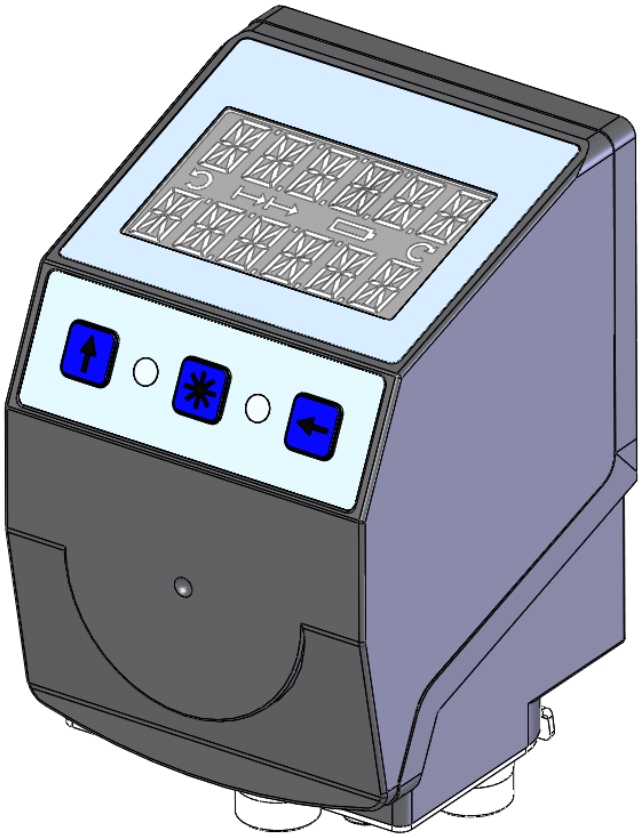
AP10S

Absolute Positionsanzeige mit Steckanschluss für Magnetsensor und CANopen-Schnittstelle

Benutzerhandbuch



132/15

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 6
1.1 Dokumentation 6
1.2 Definitionen 6

2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.1 Einschalten der Versorgungsspannung 7

3 Anzeige und Bedientasten 7
3.1 Allgemein 7
3.2 LCD-Anzeige 8
3.2.1 Erweiterter Anzeigenbereich 8
3.3 LED-Anzeige 8
3.4 Tasten 8

4 Funktionsbeschreibung 9
4.1 Betriebsarten 9
4.1.1 Positionsgebundene Betriebsarten 10
4.1.1.1 Positionierung 10
4.1.1.2 Schleifenpositionierung 12
4.1.2 Betriebsart Alphanumerische Anzeige 12
4.2 Batteriepufferung 13
4.3 Parametrierung der Positionsanzeige 13
4.3.1 Manuelle Parametrierung 14
4.3.1.1 Parametrierung starten 14
4.3.1.2 Werteingabe 14
4.3.1.3 Wertauswahl 14
4.3.1.4 Einstellbare Parameter 14
4.3.2 Parametrierung über Schnittstelle 15
4.4 Sensor 15
4.5 Warnungen / Störungen 15
4.5.1 Warnungen 15
4.5.2 Störungen 15
4.6 Systembefehle 16
4.6.1 Abgleichfahrt 16
4.6.2 Kalibrierung 17
4.6.3 Werkseinstellung herstellen 17
4.6.4 Diagnose 17

5 Kommunikation über CAN-Bus (CANopen) 18
5.1 Telegrammaufbau 18
5.2 Knotensteuerung 20
5.2.1 Netzwerkmanagement-Dienste (NMT) 20
5.2.1.1 NMT-Kommunikationszustände 20
5.2.1.2 Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen 21

5.2.2 Boot-Up 21
5.2.3 SYNC-Objekt 21
5.3 Prozessdatenaustausch 21
5.3.1 Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO) 21
5.3.1.1 Transmit-PDO (von der AP10S zum Master) 22
5.3.1.2 Receive-PDO (vom Master zur AP10S) 23
5.3.2 Steuerwort 23
5.3.3 Zustandswort 24
5.4 Parameterdatenaustausch 25
5.4.1 Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO) 25
5.4.1.1 Error Response 26
5.5 Knotenüberwachung 28
5.5.1 Emergency-Dienst (EMCY) 28
5.5.2 Node Guarding 28
5.5.3 Heartbeat 29
5.5.4 Externer Heartbeat 30
5.5.5 Guarding Bit 30
5.6 Auto-Funktionen 30
5.6.1 Auto-Baud 30
5.6.2 Auto-ID 31
5.7 Objektverzeichnis 33
5.7.1 Objektübersicht 33
5.7.2 Objektbeschreibung 36
5.7.2.1 1000h: Device Type 36
5.7.2.2 1001h: Error Register 36
5.7.2.3 1002h: Manufacturer Status Register 37
5.7.2.4 1003h: Pre-defined Error Field 37
5.7.2.5 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht 38
5.7.2.6 1008h: Manufacturer Device Name 38
5.7.2.7 1009h: Manufacturer Hardware Version 39
5.7.2.8 100Ah: Manufacturer Software Version 39
5.7.2.9 100Ch: Guard Time 39
5.7.2.10 100Dh: Life Time Factor 40
5.7.2.11 1010h: Store Parameter 40
5.7.2.12 1011h: Restore Parameter 42
5.7.2.13 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht 44
5.7.2.14 1017h: Producer Heartbeat Time 45
5.7.2.15 1018h: Identity Objekt 45
5.7.2.16 1200h: Server SDO Parameter 46
5.7.2.17 1400h: 1. Receive PDO Parameter 47
5.7.2.18 1401h: 2. Receive PDO Parameter 48
5.7.2.19 1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter 49
5.7.2.20 1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter 50
5.7.2.21 1800h: 1. Transmit PDO Parameter 51

5.7.2.22 1801h: 2. Transmit PDO Parameter 53
5.7.2.23 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter 54
5.7.2.24 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter 55
5.7.2.25 2001h: Manufacturer Offset 56
5.7.2.26 2002h: Geberwert Kalibrieren 57
5.7.2.27 2003h: Freigabe Kalibrierung 57
5.7.2.28 2004h: Freigabe Kettenmaß 58
5.7.2.29 2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung . 58
5.7.2.30 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler 59
5.7.2.31 5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle 59
5.7.2.32 5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN 60
5.7.2.33 5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile 62
5.7.2.34 5F0Ch: Steuerwort 62
5.7.2.35 5F0Dh: Differenzwert und Differenzbildung 62
5.7.2.36 5F10h: Zielfenster1 (Nahbereich) 63
5.7.2.37 5F11h: Dezimalstellen 64
5.7.2.38 5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs 64
5.7.2.39 5F13h: Anzeigendivisor (ADI) und ADI-Anwendung 67
5.7.2.40 5F14h: Schleifenlänge 68
5.7.2.41 5F15h: Positionierart 68
5.7.2.42 5F16h: Sollwert lesen 68
5.7.2.43 5F17h: Periodenzähler, ADC-Werte Sensor und absoluter Feinwert 70
5.7.2.44 5F19h: Zustandswort 71
5.7.2.45 5F1Bh: Sensortyp und Betriebsart 71
5.7.2.46 5F1Ch: Quittierungseinstellungen 72
5.7.2.47 5F1Fh: Richtungsanzeige (CW, CCW) 72
5.7.2.48 5F21h: Zielfenster2 (weit) und Zielfenster2-Visualisierung 73
5.7.2.49 6000h: Operating Parameters 74
5.7.2.50 6001h: Messschritte pro Umdrehung (Anzeige / Umdrehung = APU) 74
5.7.2.51 6002h: Gesamtanzahl der Messschritte 75
5.7.2.52 6003h: Preset value (Kalibrierwert) 75
5.7.2.53 6004h: Positionswert 75
5.7.2.54 6005h: Auflösung 76
5.7.2.55 6200h: Zyklus Timer 76
5.7.2.56 6500h: Operating Status 77
5.7.2.57 6501h: Single-turn resolution 77
5.7.2.58 6502h: Number of distinguishable revolutions 78
5.7.2.59 6503h: Alarms 78
5.7.2.60 6504h: Supported Alarms 79
5.7.2.61 6505h: Warnings 79
5.7.2.62 6506h: Supported Warnings 80
5.7.2.63 6507h: Profile and Software Version 80
5.7.2.64 6508h: Operating Time 80
5.7.2.65 6509h: Geberkalibrierungswert 81

5.7.2.66 650Ah: Module Identification 81
5.7.2.67 650Bh: Seriennummer 82

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt; beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung; beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch; zur Inbetriebnahme und zum Einbinden der Anzeige in ein Feldbussystem.
- EDS-Datei (electronic data sheet); mit Hilfe dieser Datei ist die Einbindung und Konfigurierung in ein CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

Diese Dokumente sind auch unter ***http://www.siko-global.com/p/ap10s*** zu finden.

1.2 Definitionen

Falls nicht explizit angegeben, werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z. B. 1234), binäre Werte werden mit b (z. B.1011b), hexadezimale Werte mit h (z. B. 280h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das vorliegende Gerät ist eine absolute Positionsanzeige mit einem Steckanschluss für einen Magnetsensor MS500H zur direkten linearen Wegmessung (mit Magnetband MB500) oder einen gelagerten Magnetsensor GS04 zur direkten Wellenmontage. Über das hinterleuchtete zweizeilige LC-Display werden Ist- und Sollwert angezeigt. Bei einer Abweichung zwischen Istwert und Sollwert, einschließlich des einstellbaren Zielfensters, wird eine Richtungsanzeige (Pfeil) eingeblendet. Die Pfeilrichtung gibt dabei an, in welche Richtung der Sensor bewegt werden muss um das Ziel zu erreichen. Zusätzlich können verschiedene Visualisierungsaufgaben mit Hilfe von zwei zweifarbigen LEDs (grün und rot) realisiert werden.

Mit Hilfe der 3 Tasten können die Geräteparameter angepasst werden. Über die integrierte Busschnittstelle kann der Sollwert verändert, der Positionswert ausgegeben und alle Geräteparameter angepasst werden.

Die Abtastung erfolgt magnetisch inkrementell. Im stromlosen Zustand werden Positionswertänderungen mit Batterieunterstützung erfasst und gespeichert.

Der Ladezustand der wechselbaren Batterie wird überwacht und signalisiert.

Ist kein Sensor angeschlossen oder wird der Magnetsensor MS500H vom Band abgehoben, so wird ein Fehler detektiert und der Positionswert wird rot mit blinkendem "Error" angezeigt. Dieser Zustand bleibt auch über einen Versorgungsausfall erhalten. Der Fehler muss nach einer Überprüfung des Sensoranschlusses bzw. der Sensorposition mit einer Kalibrierung behoben werden.

Display und Schnittstelle sind nur bei externer Stromversorgung aktiv.

2.1 Einschalten der Versorgungsspannung

Nach dem Einschalten initialisiert sich die AP10S. Während der Initialisierung wird ein Displaytest durchgeführt, die LEDs leuchten nacheinander auf und es werden die Konfigurationsparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen.
Wurde die Anzeige noch nicht konfiguriert, sind alle Parameter auf ihre Default-Werte gesetzt. Es ist darauf zu achten, dass die Busanbindung erst nach korrekter Einstellung von Baudrate und ID erfolgt (siehe Kapitel 4.3: Parametrierung der Positionsanzeige und Kapitel: 5.6: Auto-Funktionen). Die AP10S arbeitet mit den zuletzt parametrierten Daten.
Die AP10S mit CAN-Schnittstelle sendet nach Abschluss der Initialisierungsprozedur ein spezielles NMT-Kommando, die Boot-Up-Message, um dem System das Vorhandensein der Anzeige mitzuteilen. Die AP10S befindet sich nun im Pre-Operational-Mode. In diesem Zustand kann die Anzeige gemäß den Forderungen der Anwendung per SDO-Kommandos parametriert werden. Dies betrifft sowohl die Konfigurationsparameter als auch die Art und Weise, wie sie ihre Positionswerte dem System zur Verfügung stellt (asynchrone oder synchrone Datenübertragung).

3 Anzeige und Bedientasten

3.1 Allgemein

Die Positionsanzeige verfügt über eine zweizeilige Anzeige mit Sonderzeichen und drei Bedientasten. Über die Tasten wird das Gerät parametriert und gesteuert. Zwei LEDs (1) dienen der Positionierüberwachung.

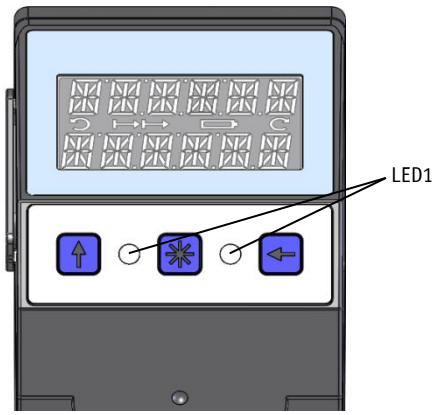


Abb. 1: Bedienelemente

3.2 LCD-Anzeige

ACHTUNG	Der Anzeigebereich ist auf -199999 ... 999999 beschränkt. Werte außerhalb dieses Bereichs werden mit der Anzeige "FULL" dargestellt.

Bei anliegender Versorgungsspannung an der Positionsanzeige mit Werkseinstellung, werden in der 1. Zeile die Istposition und in der 2. Zeile der Sollwert dargestellt. Liegt kein gültiger Sollwert vor, erscheint in der 2. Zeile " --- ". Die angezeigten Werte sind abhängig von der Betriebsart.

Zur Unterstützung der Positionierung werden Richtungsanzeigen (Pfeile) angezeigt.

Bei kritischem oder unzureichendem Batteriezustand wird das Batteriesymbol ▭ eingeblendet.
Ist die Kettenmaß-Funktion aktiv wird das Kettenmaßsymbol ↦|↦ angezeigt.

Falls die Batteriespannung in einen kritischen Bereich absinkt blinkt das Batteriesymbol im Display. Bei Unterschreiten eines Minimalwertes leuchtet das Symbol dauerhaft.

3.2.1 Erweiterter Anzeigenbereich

Sollen Werte bis -999999 dargestellt werden so ist dies mit Hilfe des Steuerworts möglich. Ist das entsprechende Bit gesetzt und der anzuzeigende Wert befindet sich zwischen -199999 und -999999 so wird das negative Vorzeichen und die höchstwertige Ziffer abwechselnd blinkend dargestellt. Wird der Bereich von -999999 weiter unterschritten erscheint "FULL" in der Anzeige.

3.3 LED-Anzeige

Im Grundzustand (Werkseinstellung) hat die LED-Anzeige, je nach Betriebsart unterschiedliche Bedeutung (siehe Kapitel 4.1.1: Positionsgebundene Betriebsarten und 4.1.2: Betriebsart Alphanumerische Anzeige).
Ist die Grundfunktion der LEDs deaktiviert, so kann jede LED unabhängig über das Steuerwort geschaltet werden (siehe Objekt 5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs sowie Kapitel 5.3.2: Steuerwort).

3.4 Tasten

Das Drücken der ↑ - Taste schaltet die Kettenmaß-Funktion ein- bzw. aus. Bei der Auto-ID-Funktion wird mit Betätigung dieser Taste die neue ID übernommen (siehe Kapitel 5.6: Auto-Funktionen).

Das Drücken der ✳ - Taste startet die Kalibrierung (siehe Kapitel 4.6.2: Kalibrierung) und quittiert eine vorliegende Störung (siehe Kapitel 4.5.2: Störungen).

Das Drücken der ← - Taste startet den Parametriermodus (siehe Kapitel 4.3: Parametrierung der Positionsanzeige).

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Betriebsarten

Es wird zwischen den positionsgebundenen Betriebsarten **Absolute Position**, **Differenzwert**, **Modulo** und der positionsunabhängigen Betriebsart **Alphanumerische Anzeige** unterschieden.

Betriebsart	Absolute Position	Differenzwert	Modulo	Alphanumerische Anzeige
Zeile 1	Istposition	Istposition	Istposition	Sollwert1
Zeile 2	Sollwert	Differenzwert	Sollwert	Sollwert2

Tabelle 1: Anzeige bei unterschiedlichen Betriebsarten

Absolute Position:

Es werden lineare absolute Positionswerte angezeigt.

Differenzwertanzeige:

Bei Werkseinstellung: Differenzwert = Istposition – Sollwert

Moduloanzeige:

Es werden Positionswerte von 0° bis 360° angezeigt.

Mit Hilfe des Parameters "Dezimalstellen" (siehe Objekt 5F11h: Dezimalstellen) wird die Auflösung und der Modulopunkt der dargestellten Werte eingestellt.

Dezimalstellen	Anzeigenauflösung	Wertebereich
0	1°	0°...360°
1	1/10°	0.0°...360.0°
2	1/100°	0.00°...360.00°
3	1/1000°	0.000°...360.000°
4	1/10000°	0.0000°...360.0000°

Tabelle 2: Modulanzeige

Alphanumerische Anzeige:

Beide Zeilen sind frei beschreibbar. Sollwert1 wird über das Empfangsdatenobjekt 1 (RPDO1), Sollwert2 entsprechend mit RPDO2 empfangen. Im jeweiligen Steuerwort muss dabei die Datenkennung korrekt eingestellt werden. Mit Hilfe der Datenkennung wird unterschieden ob die Daten als Zahl oder als alphanumerische Zeichen (ASCII) interpretiert und angezeigt werden (siehe Kapitel 5.3.2: Steuerwort).

4.1.1 Positionsgebundene Betriebsarten

4.1.1.1 Positionierung

(siehe auch Kapitel 4.1.1.2: Schleifenpositionierung)

Richtungspfeile: (siehe auch Objekt 5F1Fh: Richtungsanzeige (CW, CCW))

Zur Unterstützung bei der Positionierung werden in der Anzeige Richtungspfeile dargestellt, solange sich der aktuelle Istpositionswert außerhalb des Zielfensters1 (siehe Objekt 5F10h: Zielfenster1 (Nahbereich)) befindet. Die Pfeilrichtung gibt dabei an, in welche Richtung die Sensorposition verändert werden muss um den Sollwert zu erreichen.

LED-Anzeige: (siehe z. B. Objekt 5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs)

Bei Werkseinstellung leuchten beide LEDs grün solange sich die Istposition innerhalb des programmierten Zielfensters1 befindet. Wird das Zielfenster1 verlassen, so leuchtet eine LED rot. Der Sensor muss in der Richtung der leuchtenden LED verstellt werden um den Sollwert zu erreichen. Dabei bedeutet die rot leuchtende LED rechts: Verfahren des Sensors in positiver Zählrichtung erforderlich. Rot leuchtende LED links: Verfahren des Sensors in negativer Zählrichtung erforderlich.

Ein zusätzliches Zielfenster (Zielfenster2) und eine zugehörige Visualisierung kann zusätzlich parametriert werden (5F21h: Zielfenster2 (weit) und Zielfenster2-Visualisierung).

Die LED-Anzeige hat bei Werkseinstellung folgende Bedeutung:

Betriebszustand	LED	Zustand	Bedeutung
Es liegt kein gültiger Sollwert vor.	beide	aus	Keine Positionierung möglich.
Es liegt ein gültiger Sollwert vor.	LED links	aus	Zielfenster nicht erreicht! Um das Ziel zu erreichen ist ein Verfahren des Sensors in positiver Zählrichtung erforderlich.
		rot	Zielfenster nicht erreicht! Um das Ziel zu erreichen ist ein Verfahren des Sensors in negativer Zählrichtung erforderlich.
		grün	Zielfenster erreicht
	LED rechts	aus	Zielfenster nicht erreicht! Um das Ziel zu erreichen ist ein Verfahren des Sensors in negativer Zählrichtung erforderlich.
		rot	Zielfenster nicht erreicht! Um das Ziel zu erreichen ist ein Verfahren des Sensors in positiver Zählrichtung erforderlich.
		grün	Zielfenster erreicht

Tabelle 3: LED-Anzeigen

Steuerwort (siehe Kapitel 5.3.2: Steuerwort):

Die Anzeige des Sollwertes und die Überwachung der Positionierung erfolgt nur wenn im Steuerwort der Sollwert als gültig gekennzeichnet ist.

Zustandswort (siehe Kapitel 5.3.3: Zustandswort):

Im Zustandswort wird bei Erreichen des Zielfensters1 das dynamische und statische Zielfenster-erreicht-Bit gesetzt. Bei Verlassen des Zielfensters1 wird das dynamische Bit gelöscht. Das statische Bit muss vom Anwender quittiert werden.

Beispiel Positionsüberwachung:
Parametrierung: Werkseinstellung
Zusätzlich: Sollwert = 100

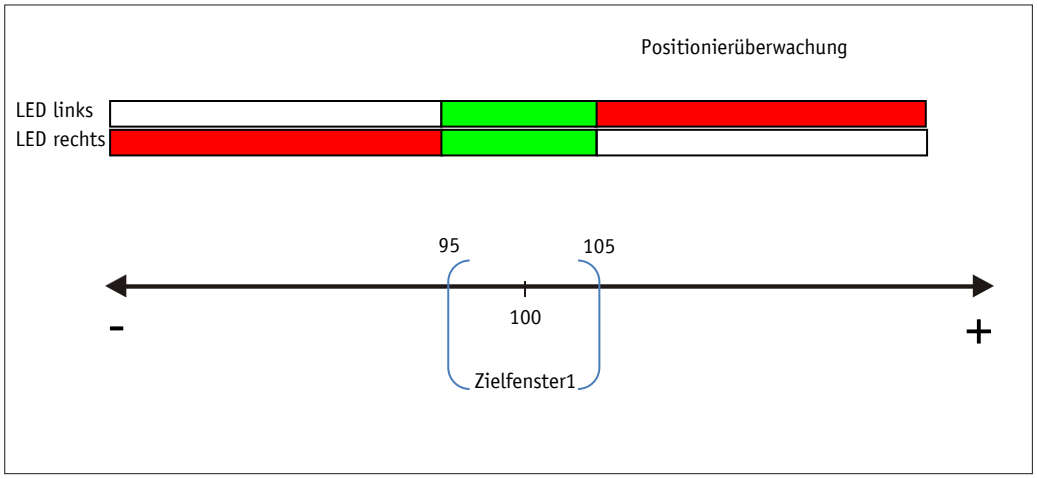


Abb. 2: Positionierüberwachung

Beispiel Positionsüberwachung mit zusätzlich aktiviertem Parameter Zielfenster2:
Parametrierung: Werkseinstellung
Zusätzlich: Zielfenster2 = 15
Visualisierung Zielfenster2 = 1
Sollwert = 100

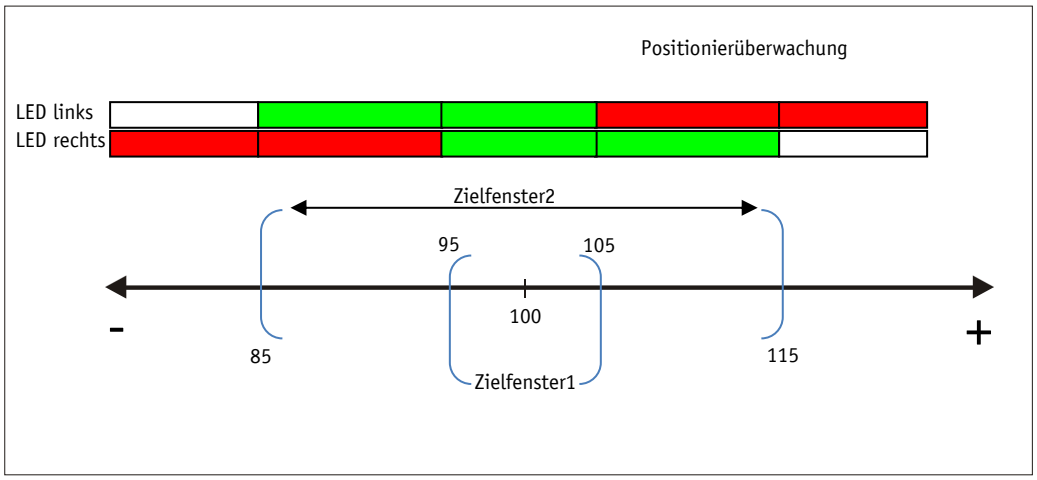


Abb. 3: Positionierüberwachung mit Zielfenster2

4.1.1.2 Schleifenpositionierung

ACHTUNG	Das Zielfenster1 wird auch auf die Schleifenlänge angewandt.

Beim Betrieb der Positionsanzeige an einer Spindel oder mit einem zusätzlichen Getriebe besteht die Möglichkeit, das Spindel- bzw. externe Getriebespiel mit Hilfe der Schleifenpositionierung auszugleichen. Dadurch erfolgt die Anfahrt des Sollwertes immer in der gleichen Richtung. Die Anfahrrichtung und Schleifenlänge kann bestimmt werden.

Beispiel:

Die Richtung in der jede Sollposition angefahren werden soll ist positiv.

- Fall 1 ⇒ Die neue Position ist größer als Istposition:

Die Sollposition wird direkt angefahren.

- Fall 2 ⇒ Die neue Position ist kleiner als Istposition:

Die Richtungspfeile der Positionsanzeige zeigen an, dass um die Schleifenlänge über die Sollposition hinaus verfahren werden soll. Anschließend wird der Sollwert in positiver Richtung angefahren.

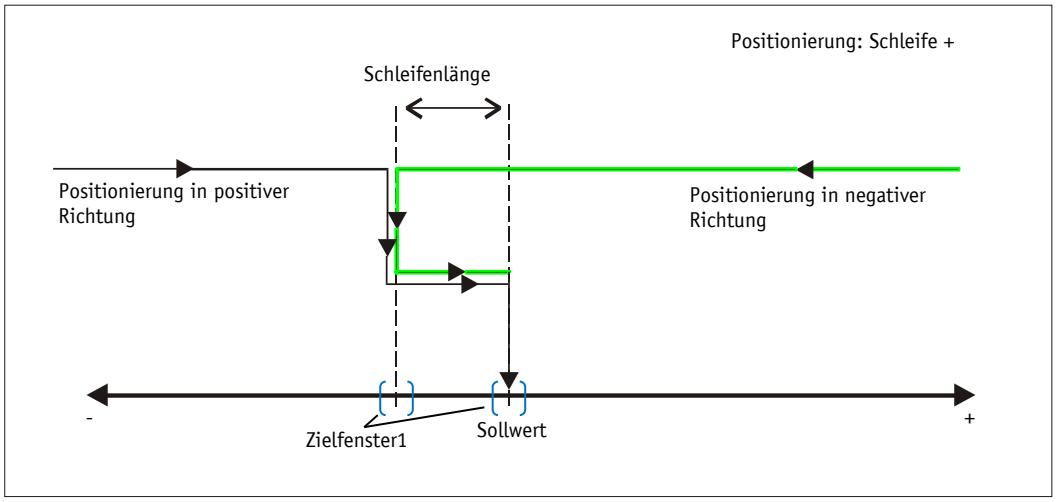


Abb. 4: Positionierung Schleife+

4.1.2 Betriebsart Alphanumerische Anzeige

In dieser Betriebsart können zwei 6-stellige Sollwerte angezeigt werden. Die Quittierung der Sollwerte erfolgt in Werkseinstellung über die Betätigung der Sterntaste (siehe Kapitel 3.4: Tasten).

LCD-Anzeige:

Liegt kein gültiger Sollwert vor wird die 1. Zeile leer (blank) dargestellt. In der 2. Zeile erscheint " --- ".
Ein gültiger Sollwert wird so lange blinkend dargestellt bis er quittiert wird.

LED-Anzeige:

In Werkseinstellung arbeitet die LED-Anzeige nach folgender Tabelle.

Betriebszustand	LED	Zustand	Bedeutung
Es liegt kein gültiger Sollwert vor.	beide	aus	
Es liegt ein gültiger Sollwert vor.	LED links	rot	Quittierung des Sollwert1 ist nicht erfolgt
		grün	Sollwert1 quittiert
	LED rechts	rot	Quittierung des Sollwert2 ist nicht erfolgt
		grün	Sollwert2 quittiert

Tabelle 4: LED-Anzeige in der Betriebsart Alphanumerische Anzeige

Steuerwort:

Im Steuerwort wird die jeweilige Art (Zahl oder Zeichenfolge) und die Gültigkeit des Sollwertes an die Anzeige übertragen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Quittierung des Sollwerts über das Steuerwort auszuführen.

Zustandswort:

Im Zustandswort wird Art, Gültigkeit und Quittierungsstatus der Sollwerte zurück gemeldet.

4.2 Batteriepufferung

Die Batterie ermöglicht die Erkennung stromloser Verstellungen. Je nach Dauer des Batteriebetriebs (auch Lagerung) und Häufigkeit der stromlosen Verstellungen beträgt die Batterielebensdauer ca. 5 Jahre. Die Batteriespannung wird in einem Zeitintervall von ca. 5 min geprüft. Sinkt die Batteriespannung unter einen bestimmten Wert, blinkt das Batteriesymbol ▭ in der Anzeige. Sinkt die Batteriespannung weiter, erscheint ▭ dauerhaft. Ein Wechsel der Batterie sollte innerhalb von ca. drei Monaten nach dem ersten Erscheinen des Batteriesymbols vorgenommen werden. Der Austausch kann bei den SIKO-Vertriebspartnern oder im SIKO-Stammwerk erfolgen. Bei einem Batteriewechsel sind die Hinweise in der Montageanleitung unbedingt zu beachten.

Zustandswort:

Im Zustandswort wird der Ladezustand der Batterie signalisiert. Bei Erkennung des kritischen Ladezustands und bei Erkennung des Leerzustands werden über CANopen Emergency-Nachrichten abgesetzt (siehe Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY)).

4.3 Parametrierung der Positionsanzeige

Die Positionsanzeige kann über die Busschnittstelle komplett parametriert werden. Mit Hilfe der Tastatur sind die wichtigsten Bus-Parameter (Knotenadresse und Baudrate) manuell parametrierbar.

4.3.1 Manuelle Parametrierung

4.3.1.1 Parametrierung starten

Nach Anlegen der Versorgungsspannung und Ablauf der Initialisierung befindet sich die Positionsanzeige auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Default/Auslieferungszustand).
Bei Betätigen der ← - Taste wird die eingestellte Knotenadresse und Baudrate angezeigt. Wird diese Taste für die Dauer der Freigabezeit betätigt, so startet die Parametrierung (siehe Objekt 2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung).

4.3.1.2 Werteingabe

Werteingaben erfolgen über die ↑ - Taste und die ← - Taste. Eingaben werden durch Drücken der ✱ - Taste bestätigt.

← - Taste Auswahl Dezimalstelle

↑ - Taste Werteingabe

4.3.1.3 Wertauswahl

Bei einigen Parametern besteht die Möglichkeit, Werte aus einer Liste auszuwählen.

Direkte Werteingaben sind dort nicht möglich.

Mit der ↑ - Taste kann der Wert aus der Liste ausgesucht werden. Mit der ✱ - Taste wird die Auswahl bestätigt.

4.3.1.4 Einstellbare Parameter

Folgende Parameter können eingestellt werden.

Anzeige	Parameter	Auswahlmöglichkeiten
ID	Node-ID	1 ... 127 (siehe auch Kapitel 5.6.2)
KBAUD	Baudrate	Auto Baud (siehe Kapitel 5.6.1)
		125 kBaud
		250 kBaud
		500 kBaud
		800 kBaud
		1000 kBaud
CODE	Systembefehle	Werkseinstellungen laden (siehe Kapitel 4.6.3)
		Diagnose starten (siehe Kapitel 4.6.4)

Tabelle 5: Manuell einstellbare Parameter

4.3.2 Parametrierung über Schnittstelle

Die Positionsanzeige kann komplett über die CANopen-Schnittstelle parametriert werden (siehe Kapitel 5.4: Parameterdatenaustausch).

4.4 Sensor

Die Montage des Sensors sowie die Verlegung des Sensorkabels wird in der Dokumentation zum Sensor MS500H bzw. GS04 erläutert. Die Anzeige überwacht im Betrieb mit 24 V-Versorgung den angeschlossenen Sensor. Ist kein Sensor angeschlossen oder wird der Sensor vom Band abgehoben (MS500H), so wird ein Fehler detektiert und der Positionswert wird rot mit blinkendem "Error" angezeigt. Dieser Zustand bleibt auch über einen Versorgungsausfall erhalten. Der Fehler muss nach einer Überprüfung des Sensoranschlusses bzw. der Sensorposition mit einer Kalibrierung (siehe Kapitel 3.4: Tasten und Kapitel 4.6.2: Kalibrierung) behoben werden. Bei einem gleichzeitigen Ausfall der Batterieversorgung und der Versorgungsspannung (z. B. bei Batteriewechsel) kann der absolute Positionswert verloren gehen. Um die Funktionsfähigkeit dann wieder herzustellen ist ebenfalls eine Kalibrierung durchzuführen (siehe auch Kapitel 4.5.2: Störungen und 4.6.2: Kalibrierung). Bei Neuanschluss eines Sensors ist eine Abgleichfahrt (siehe Kapitel 4.6.1: Abgleichfahrt) erforderlich.

4.5 Warnungen / Störungen

4.5.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf die Erfassung des absoluten Positionswertes. Warnmeldungen werden nach Beseitigung der Ursache gelöscht.

Mögliche Warnungen sind:

- Batteriespannung für die absolute Positionserfassung unterschreitet den Grenzwert ⇒ umgehend Batteriewechsel vornehmen!
  Diese Warnung wird mit blinkendem Batteriesymbol ▭ dargestellt. Über das Zustandswort und den Emergency-Dienst werden Warnmeldungen über die Schnittstelle ausgegeben (siehe Kapitel 5.3.3: Zustandswort, Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY) und Kapitel 4.6.4: Diagnose).

Anzeige	Störungscode Emergency	Bitbelegung im Zustandswort	Störung
▭ blinkend	3200h	11	Batterie Unterspannung

4.5.2 Störungen

Störungszustände werden über die Anzeige und über die Schnittstelle signalisiert.
Um zum Normalbetrieb zurück zu kehren muss die Ursache beseitigt werden (siehe Tabelle 7: Abhilfemaßnahmen) und die Störungssignalisierung mit der ✳ - Taste quittiert bzw. gelöscht werden.

(Zur Signalisierung siehe Kapitel 5.3.3: Zustandswort, Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY) und Kapitel 4.6.4: Diagnose)

Anzeige	Störungscode Emergency	Bitbelegung im Zustandswort	Störung
dauerhaft	3200h	11+7	Batterie Unterspannung (leer)
SENBND	FF10h	12	Band-Sensor-Abstand überschritten
noSENS	FF11h	12	Kein Sensor angeschlossen
SPEED	FF12h	12	Verfahrgeschwindigkeit überschritten

Tabelle 6: Störungsmeldungen

Anzeige	Störung	Mögliche Auswirkung	Abhilfemaßnahmen
dauerhaft	Batterie leer	Positionswert nicht zuverlässig	Batteriewechsel + Kalibrierfahrt
SENBND	Band-Sensor-Abstand überschritten	Positionswert nicht zuverlässig	Sensorposition überprüfen + Kalibrierfahrt
noSENS	Kein Sensor angeschlossen	Positionswert nicht zuverlässig	Sensor überprüfen + Kalibrierfahrt
SPEED	zulässige Verfahrge-schwindigkeit überschritten (siehe Montageanleitung) Fehler kann auch bei einer Abgleichfahrt auftreten.	Positionswert nicht zuverlässig	Verfahrgeschwindigkeit drosseln + Kalibrierfahrt

Tabelle 7: Abhilfemaßnahmen

4.6 Systembefehle

4.6.1 Abgleichfahrt

Die AP10S ist bei Auslieferung voll funktionsfähig. Um die Anzeige auf den angeschlossenen Sensor anzupassen und damit die optimale Messgenauigkeit zu erreichen ist jedoch immer dann eine Abgleichfahrt durchzuführen, wenn ein neuer/anderer Sensor an die AP10S angeschlossen wird. Der Sensor muss beim Abgleich ordnungsgemäß montiert sein (siehe Dokumentation MS500H oder GS04).

1. Durch die Eingabe des CODE 000100 wird die AP10S in den Abgleichmodus gebracht (siehe Kapitel 4.3.1: Manuelle Parametrierung).
   Display: 1. Zeile "ADJUST"
   2. Zeile "100" dieser Wert kann um ±1 variieren.
2. Bei Anschluss Sensor MS500H muss nun dieser in Richtung Kabelanschluss um einige Millimeter verfahren werden (Geschwindigkeit <1 cm/s).
   Bei Anschluss Sensor GS04 muss nun die Welle im Uhrzeigersinn um einige Millimeter verdreht werden (Geschwindigkeit <<1 U/min).
   In der unteren Zeile verändert sich der Wert in positiver Richtung bis zu "103".
3. Wird dieser Wert zuletzt überschritten, ist der Abgleichvorgang abgeschlossen. Die AP10S befindet sich wieder im Normalbetrieb und zeigt das entsprechende Display. Werden während des Abgleichs Werte über 103 angezeigt, so muss die Verfahrgeschwindigkeit beim Abgleich gedrosselt werden.

4. Es ist nicht ungewöhnlich, dass der Positionswert nach der Abgleichfahrt zunächst nicht darstellbar ist, anstelle des Wertes wird "FULL" angezeigt. Die Anzeige muss dann kalibriert werden (siehe Kapitel 4.6.2: Kalibrierung).

4.6.2 Kalibrierung

Um eine Kalibrierung durchzuführen sind zwei Schritte notwendig:

1. Kalibrierwert schreiben (siehe Objekt 6003h: Preset value (Kalibrierwert))
2. Kalibrierung (Reset) durchführen (siehe Kapitel 3.4: Tasten oder Objekt 2002h: Geberwert Kalibrieren)

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Positionswerts übernommen. Für den Fall der Kalibrierung gilt:

Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert

Kalibrierwert (siehe Objekt 6003h: Preset value (Kalibrierwert))

Offsetwert (siehe Objekt 2001h: Manufacturer Offset)

4.6.3 Werkseinstellung herstellen

Um den Auslieferungszustand des Gerätes wieder herzustellen gibt es folgende Möglichkeiten:

Zugriff	Kodierung		Auf Werkseinstellung werden gesetzt
Manuell	CODE	011100	alle Parameter
		011102	alle, außer Busparameter
		011105	nur Busparameter
CANopen (siehe Objekt 1011h: Restore Parameter)	1011h "load"	Subindex 1	alle Parameter
		Subindex 2	nur Busparameter
		Subindex 3	nur Draft-Standard-406-Parameter
		Subindex 4	nur herstellerspezifische Parameter

Tabelle 8: Zugriff Werkseinstellungen

4.6.4 Diagnose

Um eine Auflistung der aufgetretenen Störungen aus Kapitel 4.5.2 des Gerätes zu erhalten muss das Gerät in den Diagnosebetrieb geschaltet werden. Dazu muss in der Parametrierung (siehe Kapitel 4.3.1: Manuelle Parametrierung) der CODE "200000" eingegeben und mit der ✳ - Taste bestätigt werden. Sind Störungen aufgetreten, so werden in der oberen Zeile Störungsnummer und Gesamtanzahl ausgegeben. In der unteren Zeile erscheint die Störungsart. Die Störungsnummer 1 beinhaltet dabei die jüngste Störung. Die älteste Störung wird mit der höchsten Störungsnummer ausgegeben.

5 Kommunikation über CAN-Bus (CANopen)

Grundlage für die AP10S ist das CANopen Kommunikationsprofil CiA DS-301 V4.2 sowie das Geräteprofil Device profile for Encoders CiA DS-406 V3.2. Die AP10S unterstützt dabei die Geräteklasse C2. Da das vorliegende Gerät über die Funktionalität eines Encoders hinaus geht weicht die Kommunikation teilweise von dem genannten Geräteprofil ab. Die für das Verständnis zum Betrieb notwendigen Details sind in dieser Dokumentation wiedergegeben. Beim Bedarf von tiefer gehenden Informationen empfehlen wir die einschlägige Fachliteratur zu CAN bzw. CANopen.

5.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus folgenden Feldern:

SOF	Identifier (COB-ID)	Steuerfeld	Datenfeld (max. 8 Byte)	CRC	ACK / EOF

SOF:

(Start of Frame) Start-Bit des Telegramms

Identifier (COB-ID):

- Alle Busteilnehmer prüfen anhand des Identifiers, ob die Nachricht für sie relevant ist.
- Der Identifier setzt die Priorität der Nachricht fest. Je niedriger der Wert des Identifiers, desto höher die Priorität der Nachricht. Dadurch werden wichtige Nachrichten bevorzugt über den Bus übertragen.

Das Feld Identifier enthält den Identifier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiers (11 oder 29 Bit). Außerdem werden mit dem Identifier die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung festgelegt.

Der 11Bit-Identifier (COB-Identifier) setzt sich somit aus einem 4Bit-Funktionscode und einer 7Bit-Knotennummer zusammen:

Bit-Nr.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Art	Funktions-Code				Knotennummer (Node-ID)						
Belegung	x	x	x	x	0	0	x	x	x	x	x

Folgende Funktionscodes sind im "Pre-Defined Connection Set" definiert (es sind nur diejenigen Funktionscodes dargestellt, die im vorliegenden Gerät verwendet werden):

Objekt	Funktions-Code	Resultierende COB-ID	Objekt	Seite
Netzwerkmanagement (NMT)	0000b	0	-	20
SYNC-Nachricht	0001b	128 (80h)	1005h	38
Emergency-Nachricht	0001b	128 (80h) + Node-ID	1014h	44
TPD01	0011b	384 (180h) + Node-ID	1800h	51
RPD01	0100b	512 (200h) + Node-ID	1400h	47
TPD02	0101b	640 (280h) + Node-ID	1801h	53
RPD02	0110b	768 (300h) + Node-ID	1401h	48
SDO (tx)	1011b	1408 (580h) + Node-ID	1200h	46
SDO (rx)	1100b	1536 (600h) + Node-ID	1200h	46
Heartbeat-Nachricht	1110b	1792 (700h) + Node-ID	-	29
Node Guard-Nachricht	1110b	1792 (700h) + Node-ID	-	28

Tabelle 9: Übersicht COB Identifier

Änderungen an COB-IDs sind nur im NMT Zustand PRE-OPERATIONAL möglich. Über Bit 31 = 1b muss zunächst die COB-ID ungültig geschaltet werden, bevor sie geändert und wieder aktiviert werden kann.
Eine Ausnahme ist die COB-ID des Sync Objektes. Dort muss Bit 30 = 0 sein, um die COB-ID ändern zu können. Da in der AP10S Bit 30 nicht auf 1 einstellbar ist könnte die COB-ID zu jedem Zeitpunkt geändert werden.

Die Knotennummer (Node-ID) (siehe auch Objekt 5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN) wird in jedem Bussystem einmalig bei der Konfiguration an der AP10S vergeben. Dabei ist die Node-ID = 0 reserviert und darf nicht verwendet werden. Die Knotennummern liegen somit im Bereich von 1 bis 127.

Die Übernahme einer neu eingestellten Knotennummer erfolgt erst durch eine erneute Initialisierung (siehe Kapitel 5.2.1: Netzwerkmanagement-Dienste (NMT)).

Die Positionsanzeige wird ab Werk mit der Node-ID 125 (7Dh) ausgeliefert.

Steuerfeld:

Enthält bitweise Informationen über die Anzahl der Nutzdaten und entscheidet, ob es sich um ein Datenframe oder Remote Transmission Request (RTR)-Frame handelt.

Datenfeld:

Enthält bis zu 8 Byte Nutzdaten. Je nach Kanalauswahl haben die Nutzdaten unterschiedliche Bedeutung.

CRC:

Enthält Bits zur Fehlererkennung.

ACK/EOF:

Das Feld ACK/EOF enthält Telegrammbestätigung-Bits sowie Bits zur Kennzeichnung des Telegrammendes.

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist der einschlägigen CAN-Fachliteratur zu entnehmen. In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifier (COB-ID) sowie das Datenfeld eingegangen.

5.2 Knotensteuerung

5.2.1 Netzwerkmanagement-Dienste (NMT)

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten. Das Gerät befindet sich dabei immer in einem der vier Kommunikationszustände "INITIALISATION", "PRE-OPERATIONAL", "OPERATIONAL" oder "STOPPED" (siehe Abb. 5)

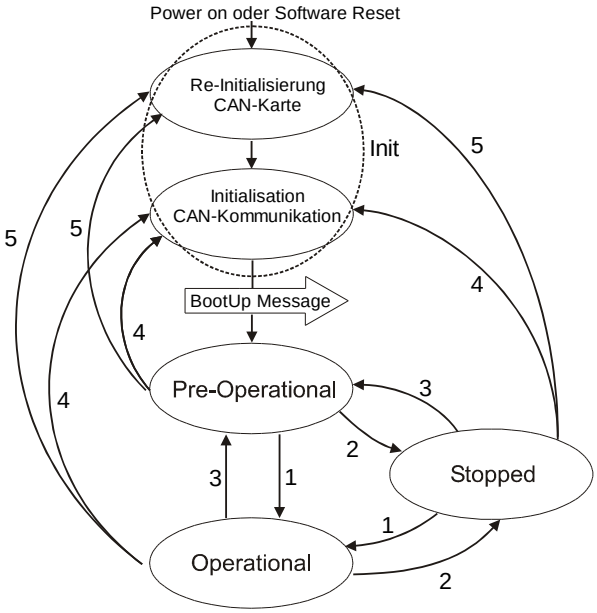


Abb. 5: NMT Status Diagramm

5.2.1.1 NMT-Kommunikationszustände

NMT Status INITIALISATION

In diesem Zustand ist das Gerät nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes 81h der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach dem Empfang des Befehlscodes 82h befindet sich die Anzeige ebenfalls in der Initialisierung. Dabei wird jedoch nur die Hard- und Software reinitialisiert, welche mit der CAN-Kommunikation zusammen hängen. Den Abschluss der Initialisierung signalisiert das Gerät automatisch mit einer Boot-Up-Nachricht. Sobald die Boot-Up-Nachricht erfolgreich abgesetzt werden konnte befindet sich das Gerät im Status "PRE-OPERATIONAL".

NMT Status PRE-OPERATIONAL

Im Pre-Operational Mode können Parametrierungsdaten (SDO) ausgetauscht werden. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDO) übertragen.

NMT Status OPERATIONAL

Auch der Austausch von Prozessdaten ist freigegeben.

NMT Status STOPPED

Mit Ausnahme von Heartbeat und Node Guarding wird die Kommunikation gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich.

5.2.1.2 Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen

Zur Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen werden Telegramme mit dem folgenden Aufbau verwendet:

Zustandsänderung		Übergang in Abb. 5	COB-ID	Kom-mando	Node-ID
von	nach				
PRE-OPERATIONAL / STOPPED	OPERATIONAL	1	0h	01h	x
OPERATIONAL/ PRE-OPERATIONAL	STOPPED	2	0h	02h	x
OPERATIONAL / STOPPED	PRE-OPERATIONAL	3	0h	80h	x
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (Reset Node)	5	0h	81h	x
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (Reset Communication)	4	0h	82h	x

Tabelle 10: Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Wird als Node-ID x = 0 übergeben, so ist die Nachricht für alle Busteilnehmer bestimmt.

5.2.2 Boot-Up

Die COB-ID der Boot-Up-Meldung setzt sich aus 700h und der Node-ID zusammen. Als Dateninhalt wird der NMT-Zustand "Initialisation" ausgegeben.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	00h

Tabelle 11: Boot-Up-Nachricht

5.2.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge zeitgleich abzufragen und Ausgänge zeitgleich zu setzen. Hierzu dient die Synchronisationsnachricht (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität. Der Identifier des Sync-Objektes kann über das Objekt 1005h eingestellt werden (siehe 1005h: COB-ID SYNC-).

5.3 Prozessdatenaustausch

5.3.1 Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO)

Prozessdaten-Objekte (PDO) dienen dem schnellen Austausch von Prozessdaten. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden. Die AP10S unterstützt die Receive-PDO-Dienste RPDO1 und RPDO2 nach Draft Standard 301 sowie die Transmit-PDO-Dienste TPDO1 und TPDO2 nach Draft Standard 301 und Device Profile 406.

5.3.1.1 Transmit-PDO (von der AP10S zum Master)

Eine PDO-Übertragung von der Anzeige zum Busmaster (TPDO) kann durch verschiedene Ereignisse initiiert werden:

- asynchron, gesteuert durch internen Gerätetimer
- synchron als Antwort auf eine SYNC-Nachricht
- als Antwort auf eine RTR-Nachricht

TPDO1 und TPDO2 werden immer, auch bei der Betriebsart "Alphanumerische Anzeige", aus einem Zustandswort (siehe Kapitel 5.3.3: Zustandswort) und dem aktuellen Positionswert gebildet.
Das Übertragungsverhalten von TPDO1 wird über die Objekte 1800h, 1A00h und 6200h festgelegt und ist der asynchronen Übertragung zugeordnet. Das TPDO2 wird über die Objekte 1801h und 1A01h definiert und dient der synchronen Übertragung.

Die Nachrichten sind wie in Tabelle 12 aufgebaut, wobei das Mapping nicht verändert werden kann.

COB-ID	Prozessdaten im Binärcode							
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
TPDO1 180h + Node-ID	Positionswert				Dummy 0x0000		5F19h: Zustandswort (siehe Kapitel 5.3.3)	
TPDO2 280h + Node-ID								

Tabelle 12: TPDO-Nachricht

Asynchrone Datenübertragung (TPDO1)

Soll ein TPDO1 zyklisch gesendet werden, muss ins Objekt 1800h, Subindex 5 die Zykluszeit in Millisekunden eingetragen werden. Wird der Wert 0 ms geschrieben, wird das TPDO1 nicht gesendet. Die Funktion ist ausgeschaltet. Der minimal einzustellende Wert ist 1 (= 1 ms). Alternativ kann der Wert auch in das intern festverknüpfte Objekt 6200h geschrieben werden.

Synchrone Datenübertragung (TPDO2)

Bei Auslieferung antwortet das Gerät auf jede empfangene SYNC-Nachricht mit der Ausgabe der TPDO2-Nachricht. Es ist für also die synchrone Übertragungsart eingestellt. Im Objekt 1801h, Subindex 2 ist 1 eingetragen. Wird ein Wert n zwischen 1 und 240 (= F0h) eingetragen so antwortet das Gerät auf jede n-te SYNC-Nachricht.

RTR

Anfragen können über RTR (siehe Kapitel 5.1: Telegrammaufbau, Steuerfeld) an TPDO1 und TDPO2 gesendet werden.

5.3.1.2 Receive-PDO (vom Master zur AP10S)

Mit Hilfe einer Receive-PDO-Übertragung (RPDO) können Sollwerte und Steuerbefehle (siehe Kapitel 5.3.2: Steuerwort) vom Busmaster an die Anzeige übergeben werden.

COB-ID	Prozessdaten im Binärcode							
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
RPDO1 200h + Node-ID	Sollwert1				Datenkennung gleich ASCII: Byte 4 und 5 von Sollwert1		5F0Ch: Steuerwort (siehe Kapitel 5.3.2)	
					Ansonsten Dummy 0x0000			
RPDO2 300h + Node-ID	Sollwert2				Datenkennung gleich ASCII: Byte 4 und 5 von Sollwert2			
					Ansonsten Dummy 0x0000			

Tabelle 13: RPDO-Nachricht

Das Übertragungsverhalten von RPDO1 wird über die Objekte 1400h und 1600h festgelegt. Das RPDO2 wird über die Objekte 1401h und 1601h definiert.
Nur in der Betriebsart Alphanumerische Anzeige wird zwischen Sollwert1 und Sollwert2 unterschieden. Dabei wird Sollwert1 in der oberen und Sollwert2 in der unteren Zeile dargestellt. In den positionsabhängigen Betriebsarten wird der zuletzt empfangene Sollwert, sofern gültig, in der 2. Zeile ausgegeben.

5.3.2 Steuerwort

Das Steuerwort besteht aus 16 Bit und ist im Objekt 5F0Ch: Steuerwort abgebildet. Dieses Objekt wird mit beiden Receive-PDOs empfangen.

Steuerwort															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB			High Byte					Low Byte							LSB

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Steuerwortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	reserviert	Immer 0	-
1	reserviert	Immer 0	-
2	Gültigkeit Sollwert1	ungültig	gültig
3	Anzeigebereich	Standard	erweitert
4	Quittierung Zielfenster1 statisch	nicht quittiert	quittiert
5	reserviert	Immer 0	-
6	bei Betriebsart "Anzeige": Quittierung des Sollwert2	nicht quittiert	quittiert

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
7	bei Betriebsart "Anzeige": Datenkennung	Zahl	ASCII
8	Guarding Bit	wird übernommen	wird übernommen
9	Gültigkeit Sollwert2	ungültig	gültig
10	bei Betriebsart "Anzeige": Quittierung Sollwert1	nicht quittiert	quittiert
11	LED1 grün links	Aus	Ein
12	LED3 grün rechts	Aus	Ein
13	LED4 rot rechts	Aus	Ein
14	LED2 rot links	Aus	Ein
15	LED Blinken	Aus	Ein

Tabelle 14: Steuerwort

5.3.3 Zustandswort

Das Zustandswort gibt den aktuellen Status des AP10S wieder. Es besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 5F19h: Zustandswort sowie in den 2 Transmit PDOs abgebildet.

Zustandswort															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB High Byte								Low Byte LSB							

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Zustandswortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	Richtungsanzeige CW	Aus	Ein
1	Richtungsanzeige CCW	Aus	Ein
2	Gültigkeit Sollwert1	ungültig	gültig
3	Zielfenster2 dynamisch	nicht erreicht	erreicht
	bei Betriebsart "Anzeige": Quittierung Sollwert2	nicht quittiert	quittiert
4	Zielfenster1 statisch	nie erreicht	erreicht
5	Zielfenster1 dynamisch	nicht erreicht	erreicht
	bei Betriebsart "Anzeige": Quittierung Sollwert1	nicht quittiert	quittiert
6	Abweichung	Istposition <= Sollwert	Istposition > Sollwert
7	Batterie leer (Störung)	liegt nicht vor	liegt vor
8	Guarding Bit	wird ausgegeben	wird ausgegeben
9	Positionswert = Kettenmaß	AUS	EIN
	bei Betriebsart "Anzeige": Datenkennung	Zahl	ASCII-String
10	Gültigkeit Sollwert2	ungültig	gültig
11	Batteriezustand (Warnung)	in Ordnung	kritisch

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
12	Sensorfehler (Band-Sensor oder Lost-Sensor oder Speed)	liegt nicht vor	liegt vor
13	← Taste	nicht betätigt	betätigt
14	✳ Taste	nicht betätigt	betätigt
15	↑ Taste	nicht betätigt	betätigt

Tabelle 15: Zustandswort

5.4 Parameterdatenaustausch

5.4.1 Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO)

Service-Daten-Objekte dienen hauptsächlich der Gerätekonfiguration über das Objektverzeichnis.

SDOs werden ausschließlich im "beschleunigten Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren" (expedited Request/Response) zwischen zwei Teilnehmern ausgetauscht. Dabei werden die Nutzdaten bereits mit der Initialisierungsnachricht ausgeliefert. Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.

Es stehen zwei SDO-Dienste zur Verfügung:

- SDO (rx) (Master → AP10S): 600h + Node-ID
- SDO (tx) (AP10S → Master): 580h + Node-ID

Diese SDO-Identifier können nicht verändert werden!

SDO-Nachrichten haben folgenden Aufbau:

COB-ID	Nutzdaten im Binärcode							
	Byte 0 read / write	Byte 1 LSB	Byte 2 MSB	Byte 3	Byte 4 LSB	Byte 5	Byte 6	Byte 7 MSB
SDO rx/tx + Node-ID	Befehl	Index		Subindex	Servicedaten (Parameter)			

Befehlsbyte, Byte 0:

Das Befehlsbyte legt die Art des Zugriffs und die Anzahl der gültigen Datenbytes fest. Bei der AP10S sind die folgenden Befehlsbytes gültig:

Befehlsbyte		Art	Funktion
Write Request	23h	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10S senden (alle 4 Datenbytes gültig)
Write Request	2Bh	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10S senden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig)
Write Request	2Fh	SDO (rx), Initiate Download Request, expedited	Parameter an AP10S senden (1Byte von 4 Datenbytes gültig)
Write Response	60h	SDO (tx), Initiate Download Response	Bestätigung der Datenübernahme an den Master

Befehlsbyte		Art	Funktion
Read Request	40h	SDO (rx), Initiate Upload Request	Parameter von AP10S anfordern
Read Response	43h	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (alle 4 Datenbytes gültig)
Read Response	4Bh	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig)
Read Response	4Fh	SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited	Parameter an Master melden (1Byte von 4 Datenbytes gültig)
Error Response	80h	SDO (tx), Abort Domain Transfer	AP10S meldet Fehlercode an Master

Tabelle 16: Befehlscodierung

Index, Bytes 1 und 2:

Der Index (Objektnummer) wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen. Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes eingetragen.

Subindex, Byte 3:

Bei Objekten welche als Array ausgeführt sind, gibt der Subindex die Nummer des Feldes an.

Servicedaten (Parameter), Byte 4-7:

Im Servicedatenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 4 = low-Byte ... Byte 7 = high Byte

5.4.1.1 Error Response

Bei ungültigem Zugriff wird eine Fehlermeldung (Abort) zurück an den Master gegeben. Die Fehlercodes sind im CANopen-Profil (DS 301) bzw. im Encoder-Profil (DSP 406) beschrieben. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verwendeten Fehlercodes:

Fehlercode	Beschreibung
06010000h	Falscher Zugriff auf ein Objekt.
06010001h	Lesezugriff auf Write-Only.
06010002h	Schreibzugriff auf Read-Only.
06020000h	Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis.
06090011h	Subindex existiert nicht.
06090030h	Wertebereich des gewählten Parameters falsch.
08000020h	Parameter können nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden.
08000022h	Parameter können auf Grund des aktuellen Gerätezustands nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden.
08000024h	keine Daten verfügbar

Tabelle 17: Fehlercodes

Beispiel SDO Parameter lesen:

Aus der AP10S mit Geräteadresse 1 soll der Kalibrierwert, der im Objekt 6003h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, ausgelesen werden.

Berechnung des Identifiers: 600h + Node-ID = 600h +1h = 601h

Kommando: 40h
Index: 6003h
Subindex: 00h
Der aktuelle Wert beträgt 510 = 01FEh

Anfrage vom Master beim Slave mit Node-ID 1:

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
601h	40h	03h	60h	00h	x	x	x	x

Antwort des Slaves auf die Anfrage:

Berechnung des Identifiers: 580h + Node-ID = 581h

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index LB	Index HB	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
581h	43h (4 Bytes gültig)	03h	60h	00h	FEh	01h	00h	00h

Beispiel SDO Parameter schreiben:

In der AP10S mit Geräteadresse 1 soll die Schleifenlänge, die mit 2 bytes im Objekt 5F14h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, geändert werden.

Berechnung des Identifiers: 600h + Node-ID = 600h + 1 = 601h

Kommando: Es sollen 2 bytes geschrieben werden: 2Bh
Index: 5F14h
Subindex: 00h
Der neue Wert soll 4500 = 1194h betragen

Schreiben eines Wertes vom Master an den Slave mit Node-ID 1:

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
601h	2Bh (2 Bytes gültig)	14h	5Fh	00h	94h	11h	00h	00h

Antwort des Slaves auf den Befehl:

Berechnung des Identifiers: 580h + Node-ID = 580h + 1 = 581h

COB-ID	Nutzdaten							
	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
581h	60h	14h	5Fh	00h	00h	00h	00h	00h

5.5 Knotenüberwachung

5.5.1 Emergency-Dienst (EMCY)

Der Status des Bus-Teilnehmers wird im Störungsfall über hochpriore Notfall-Nachrichten (Emergency-Nachrichten) übermittelt. Diese Nachrichten haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.

Die Emergency-Nachricht wird übertragen sobald ein Batterie-, Sensor- oder Kommunikationsfehler aufgetreten oder behoben ist. Die Störungsursache wird im Störungspuffer hinterlegt (siehe Objekt 1003h: Pre-defined Error Field). Ein Emergency Objekt wird nur einmal pro Error-Event versandt. Ist eine Störungsursache beseitigt wird dies durch das Senden einer Emergency-Nachricht mit dem Error Code 0000h (No Error) signalisiert. Falls mehrere Störungen vorliegen und eine Störungsursache beseitigt wird, so wird ebenfalls der Error Code 0000h ausgegeben, der weiter bestehende Fehlerzustand wird jedoch im Error Register angegeben.

Identifier	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
11/ 29 Bit	Emergency Error Code		Error Register (Objekt 1001h)	Herstellerspezifisches Error Feld (nicht verwendet)				

Emergency Error Code:

Fehlerbeschreibung	Error Code
Störungsursache beseitigt	0x0000
Batterie leer	0x3200
Bus Status wechselte in den Error Passive Mode	0x8120
Recovered von Bus Off	0x8140
Manufacturer specific: Band-Sensor	0xFF10
Manufacturer specific: Sensor verloren	0xFF11
Manufacturer specific: Drehzahlfehler	0xFF12
Manufacturer specific: Batteriezustand kritisch	0xFF20

Tabelle 18: Emergency Error Code

Der Identifier des Emergency Objects ist standardmäßig auf 80h + Node-ID eingestellt, kann aber über das Objekt 1014h verändert werden (siehe 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht). Das Absetzen einer Emergency-Nachricht ist nur im NMT-Zustand "OPERATIONAL" oder "PRE-OPERATIONAL" möglich.

5.5.2 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes steht Node Guarding zur Verfügung. Beim Node Guarding setzt der Master Remote-Frames (RTR, remote transmission request, Anforderungsnachricht) auf die Guarding-Identifier der zu überwachenden Bus-Knoten ab. Diese antworten mit der Guarding-Nachricht. Diese enthält den aktuellen NMT-Zustand des Knotens, sowie ein Toggle-Bit, dessen Wert mit jeder Nachricht wechseln muss. Falls NMT-Zustand oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten Wert übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte 100Ch (Guard Time) 100Dh (Life Time Factor) wird das Zeitintervall (Life-Time) eingestellt, innerhalb der NMT-Master eine Nachricht erwartet. Das Zeitintervall "Life-Time" errechnet sich aus der Zykluszeit "Guard-Time" multipliziert mit dem Faktor "Life-Time-Factor". Erhält der NMT-Master innerhalb der "Life-Time" keine Antwort auf sein RTR-Frame kann er mit geeigneten Maßnahmen reagieren. Nach dem Einschalten wird das Node Guarding durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an den Slave aktiviert. Ist der Wert eines der beiden Objekte (100Ch bzw. 100Dh) zu 0 gesetzt, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des Knotens auf das RTR-Frame des Masters wird wie folgt gebildet:

Identifier	**Byte 0**	
700h + Node-ID	Bit 7: Toggle Bit	Bit 6 ... 0: NMT-Zustand

Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des Gerätes alternieren. Nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, muss das Toggle Bit bei der ersten Antwort der Wert 0 haben.

NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Node Guard-Nachricht ist im NMT-Status "OPERATIONAL", "PREOPERATIONAL" oder "STOPPED" möglich.

5.5.3 Heartbeat

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des Slave Gerätes. Hierbei sendet das Gerät selbständig zyklisch seinen NMT-Status. Die AP10S ist dabei ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle. Die Zykluszeit der Heartbeat-Nachricht wird über das Objekt 1017h eingestellt. Beträgt die Zykluszeit 0, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Die Heartbeat-Nachricht besteht aus der COB-ID und einem zusätzlichen Byte. In diesem Byte wird der aktuelle NMT-Zustand hinterlegt.

COB-ID	**Byte 0**
700h + Node-ID	NMT-Zustand

NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Heartbeat-Nachricht erfolgt im NMT-Status "OPERATIONAL", "PRE-OPERATIONAL" oder " STOPPED".

5.5.4 Externer Heartbeat

Zusätzlich zur unter Heartbeat beschriebenen Funktion kann der NMT-Zustand über den externen Heartbeat gesteuert werden. Dabei ist in das Objekt 5F09h Subindex 1 ein Wert eingetragen, der einem Intervall in ms entspricht. Empfängt das Gerät innerhalb dieses Intervalls keine externe Heartbeat-Nachricht, fällt die Anzeige in den Pre-Operational Zustand. Welche Nachricht als externer Heartbeat interpretiert wird ist in Objekt 5F09h Subindex 2 eingestellt. Der Wert 0 bedeutet, dass der Timer bei Empfang eines RPDO (Sollwert) getriggert wird. Beim Wert 1, wird der Timer bei Empfang eines SYNC getriggert (siehe Objekt 5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle).

5.5.5 Guarding Bit

Zur Überwachung der Kommunikation bzw. des NMT-Zustandes des Gerätes befindet sich im Steuerwort ein Guarding Bit. Beim Empfang des Steuerwortes wird der Inhalt dieses Bits in das Guarding Bit im Zustandswort kopiert und mit dem nächsten TPDO ausgegeben. Die übergeordnete Steuerung kann so, mit einem Umschalten des Bits im Steuerwort ohne zusätzliches Datenaufkommen verifizieren, ob der Prozessdatenaustausch in Betrieb ist. Diese Funktion ist hauptsächlich beim Einsatz eines Gateways (Umsetzer von CANopen zu übergeordnetem Feldbus) hilfreich.

5.6 Auto-Funktionen

5.6.1 Auto-Baud

Diese Funktion erleichtert die Erstinbetriebnahme der Geräte in der Anlage. Bei Werkseinstellung ist die Baudrate auf "Auto Baud" eingestellt. Die AP10S "hört" auf dem Bus mit und setzen keine Meldungen ab. Damit das Gerät selbstständig die vorherrschende Bus-Baudrate erkennen und einstellen kann, muss Nachrichtenverkehr auf dem CAN-Bus stattfinden. Erkennt das Gerät eine fehlerfreie Nachricht mit der intern eingestellten Baudrate, wird diese als gültige Baudrate übernommen, die CAN-Initialisierung abgeschlossen und damit eine Boot-Up-Nachricht versandt. Wird keine Nachricht bis zum Ablauf der Verweildauer erkannt, so wird die nächste gültige Baudrate eingestellt und auf Nachrichtenverkehr geprüft. Die Suche nach einer Baudrate wird erst beendet, wenn eine gültige Baudrate gefunden worden ist. Soll die gefundene Baudrate dauerhaft übernommen werden, muss diese auf Befehl abgespeichert werden (siehe Kapitel 5.7.2.11: 1010h: Store Parameter).

Die Auto Baud Funktion kann bei der Parametrierung (siehe Kapitel 4.3: Parametrierung der Positionsanzeige) aktiviert oder deaktiviert und die gewünschte Baudrate direkt eingestellt werden.

5.6.2 Auto-ID

Diese Funktion erleichtert die Erstinbetriebnahme der Geräte in der Anlage. Die Knotennummern können von der übergeordneten Steuerung und mit Hilfe eines Tastendrucks am jeweiligen Gerät vergeben werden.

In Werkseinstellung ist die Node-ID 7Dh (125d) eingestellt. Nach Ablauf der Initialisierung setzt jedes Gerät eine Boot-Up-Nachricht ab und befindet sich dann im "PRE-OPERATIONAL"-Zustand. Der CAN-Master muss nun eine SDO-Nachricht an Objekt 5F0Ah Subindex 2 mit der einzustellenden neuen Node-ID an den/die Bus-Teilnehmer mit aktueller Node-ID 7Dh senden und auf eine SDO-Antwort warten.

An allen Geräten, welche die aktuelle Node-ID 7Dh haben, erscheint in der Anzeige "New ID". Vom Anwender muss an dem Gerät, welches die neue Node-ID übernehmen soll, die ↑ - Taste betätigt werden. Danach sendet dieses Gerät eine SDO-Antwort mit dem Identifier 5FDh. Die neue Node-ID wird übernommen und im EEPROM abgespeichert. Die Initialisierungsphase wird erneut durchlaufen und eine Boot-Up-Nachricht mit der neuen Node-ID abgesetzt. Alle anderen Geräte reagieren nicht. Danach kann die Steuerung z. B. einen Reset für alle Knoten durchführen, um festzustellen ob noch Geräte mit der Node-ID 7Dh im Bus vorhanden sind. Ist dies der Fall, kann die Prozedur wieder durchgeführt werden, bis alle Geräte die gewünschte Node-ID erhalten haben. Die Auto-ID Funktion wird in der AP10S abgebrochen, wenn ein unzulässiger Wert für die neue ID geschickt wurde. In diesem Fall werden SDO-Abort-Nachrichten zurück gesendet.

Die Verwendung dieser Funktion ist optional. Die Knotennummern können auch über die Parametrierung (siehe Kapitel 4.3: Parametrierung der Positionsanzeige) eingestellt werden.

COB-ID	Byte 0	Byte 1 (LSB)	Byte 2 (MSB)	Byte 3	Byte 4 (LSB)	Byte 5	Byte 6	Byte 7 (MSB)
67Dh	2Fh	0Ah	5Fh	02h	Neue Node-ID	x	x	x

Tabelle 19: Auto-ID: SDO-Nachricht des Masters.

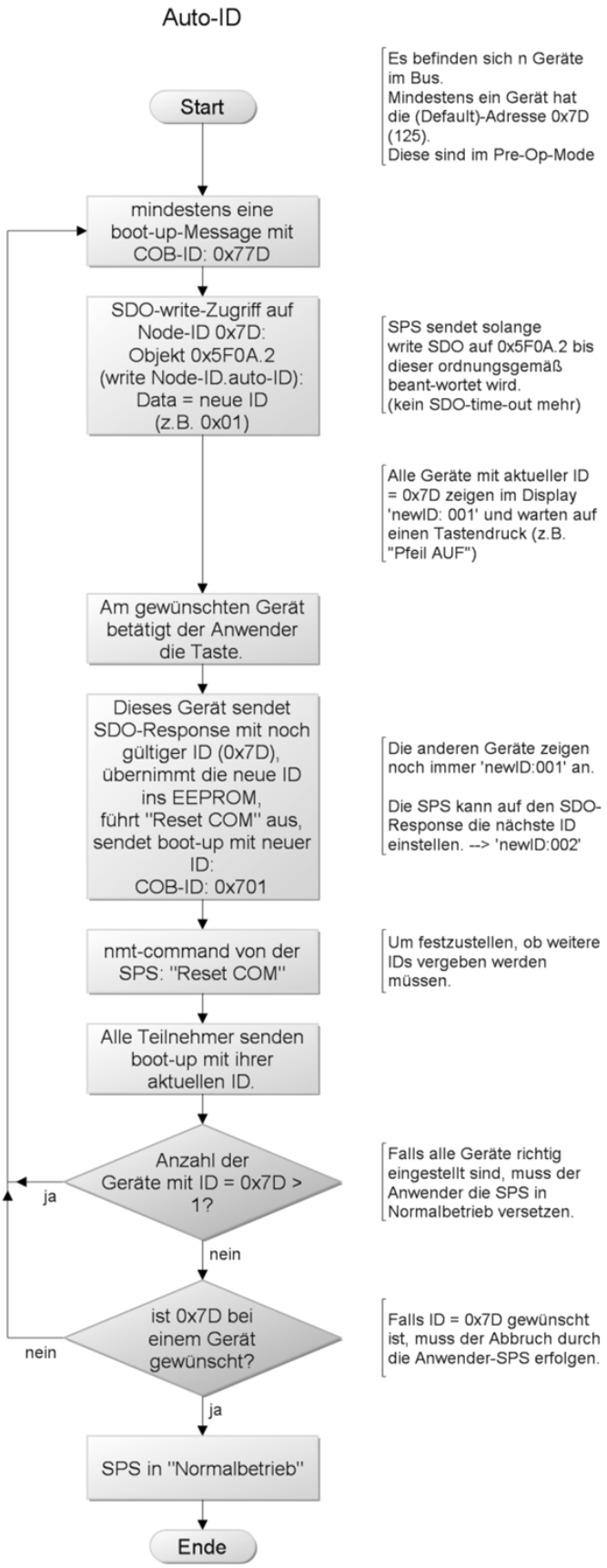

Auto-ID
Es befinden sich n Geräte im Bus.
Mindestens ein Gerät hat die (Default)-Adresse 0x7D (125).
Diese sind im Pre-Op-Mode
Start
mindestens eine boot-up-Message mit COB-ID: 0x77D
SDO-write-Zugriff auf Node-ID 0x7D: Objekt 0x5F0A.2 (write Node-ID.auto-ID): Data = neue ID (z.B. 0x01)
SPS sendet solange write SDO auf 0x5F0A.2 bis dieser ordnungsgemäß beant-wortet wird.
(kein SDO-time-out mehr)
Alle Geräte mit aktueller ID = 0x7D zeigen im Display 'newID: 001' und warten auf einen Tastendruck (z.B. "Pfeil AUF")
Am gewünschten Gerät betätigt der Anwender die Taste.
Dieses Gerät sendet SDO-Response mit noch gültiger ID (0x7D), übernimmt die neue ID ins EEPROM, führt "Reset COM" aus, sendet boot-up mit neuer ID:
COB-ID: 0x701
Die anderen Geräte zeigen noch immer 'newID:001' an.
Die SPS kann auf den SDO-Response die nächste ID einstellen. --> 'newID:002'
nmt-command von der SPS: "Reset COM"
Um festzustellen, ob weitere IDs vergeben werden müssen.
Alle Teilnehmer senden boot-up mit ihrer aktuellen ID.
Anzahl der Geräte mit ID = 0x7D > 1?
ja
nein
Falls alle Geräte richtig eingestellt sind, muss der Anwender die SPS in Normalbetrieb versetzen.
ist 0x7D bei einem Gerät gewünscht?
nein
ja
Falls ID = 0x7D gewünscht ist, muss der Abbruch durch die Anwender-SPS erfolgen.
SPS in "Normalbetrieb"
Ende

Abb. 6: Auto-ID-Funktion

5.7 Objektverzeichnis

5.7.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des Gerätes wieder.

Name	Beschreibung	siehe Seite
1000h: Device Type	Geräteprofil und Gebertyp.	36
1001h: Error Register	aktueller Fehlerzustand des Gerätes.	36
1002h: Manufacturer Status Register	Enthält den Receive Error Counter und den Transmit Error Counter.	37
1003h: Pre-defined Error Field	Das Objekt speichert die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände.	37
1005h: COB-ID SYNC-Nachricht	Einstellung der COB-ID des SYNC-Objektes.	38
1008h: Manufacturer Device Name	Gerätename in ASCII-Zeichen.	38
1009h: Manufacturer Hardware Version	Gibt die Hardwareversion des Gerätes an.	39
100Ah: Manufacturer Software Version	Gibt die Softwareversion des Gerätes an.	39
100Ch: Guard Time	Parameter für das Node Guarding.	39
100Dh: Life Time Factor	Parameter für das Node Guarding.	40
1010h: Store Parameter	Objekt zur nicht-flüchtigen Speicherung der Einstellungen.	40
1011h: Restore Parameter	Objekt zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen.	42
1014h: COB-ID Emergency-Nachricht	COB-ID des Emergency-Objekts.	44
1017h: Producer Heartbeat Time	Einstellung der Zykluszeit des Heartbeat-Timers.	45
1018h: Identity Objekt	Enthält die von CiA vergebene Herstellernummer.	45
1200h: Server SDO Parameter	SDO Parameter	46
1400h: 1. Receive PDO Parameter	Receive PDO1	47
1401h: 2. Receive PDO Parameter	Receive PDO2	48
1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche in das RPDO1 abgebildet sind.	49
1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche in das RPDO2 abgebildet sind.	50
1800h: 1. Transmit PDO Parameter	Transmit PDO für die asynchrone Übertragung (Timergesteuert).	51
1801h: 2. Transmit PDO Parameter	Transmit PDO für die synchrone Übertragung.	53

Name	Beschreibung	siehe Seite
1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO1 abgebildet sind.	54
1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter	Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO2 abgebildet sind.	55
2001h: Manufacturer Offset	Herstellerspezifischer Offsetwert (wird geberintern zum Positionswert hinzuaddiert).	56
2002h: Geberwert Kalibrieren	Positionswert auf den Kalibrierwert setzen.	57
2003h: Freigabe Kalibrierung	Einstellung, ob das Kalibrieren der Anzeige per Tastenbetätigung freigegeben ist.	57
2004h: Freigabe Kettenmaß	Einstellung, ob das Setzen der Kettenmaßfunktion per Tastenbetätigung freigegeben ist.	58
2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung	Einstellung, ob Konfiguration per Tastenbetätigung freigegeben ist. Konfigurationsstartverzögerung.	58
5000h: Diagnose CAN Bus Fehler	Gibt Auskunft über die aufgetretenen CAN Bus Fehler.	59
5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle	Zykluszeit und Triggerquelle des externen Heartbeats.	59
5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN	Einstellung der Node-ID und der Baudrate.	60
5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile	Einstellung der Anzeige der 2. Zeile.	62
5F0Ch: Steuerwort	Steuerwort	62
5F0Dh: Differenzwert und Differenzbildung	Differenzwert und Einstellung der Differenzbildung.	62
5F10h: Zielfenster1 (Nahbereich)	Einstellung Zielfenster1 (Nahbereich).	63
5F11h: Dezimalstellen	Anzahl der Nachkommastellen.	64
5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs	Einstellung der Anzeigenausrichtung und der Funktionalität der LEDs.	64
5F13h: Anzeigendivisor (ADI) und ADI-Anwendung	Einstellung des Anzeigedivisors und dessen Anwendung.	67
5F14h: Schleifenlänge	Einstellung der Schleifenlänge.	68
5F15h: Positionierart	Einstellung der Anfahrrichtung, des Schleifentyps.	68
5F16h: Sollwert lesen	Aktueller Sollwert lesen; Schreibzugriff nur über PDO	68
5F17h: Periodenzähler, ADC-Werte Sensor und absoluter Feinwert	Gibt die folgenden aktuellen Werte aus: Periodenzähler, ADC-Werte des Sensors und absoluter Feinwert.	70
5F19h: Zustandswort	Ausgabe des Gerätezustands.	71
5F1Bh: Sensortyp und Betriebsart	Einstellung des Sensortyps (MS500H, GS04) und der Betriebsart (Absolut, Differenzanzeige, 360°, alphanumerische Anzeige).	71
5F1Ch: Quittierungseinstellungen	Einstellung, welche Taste als Quittierungstaste verwendet werden soll (alphanum. Anzeige).	72

Name	Beschreibung	siehe Seite
5F1Fh: Richtungsanzeige (CW, CCW)	Einstellung der Darstellung der Richtungspfeile.	72
5F21h: Zielfenster2 (weit) und Zielfenster2-Visualisierung	Einstellung Zielfenster2 und dessen Visualisierung.	73
6000h: Operating Parameters	Einstellung der Skalierung und der Drehrichtung.	74
6001h: Messschritte pro Umdrehung (Anzeige / Umdrehung = APU)	Nur bei GS04: Einstellung der angezeigten Messschritte pro Umdrehung (Anzeige pro Umdrehung = APU).	74
6002h: Gesamtanzahl der Messschritte	Gibt die Gesamtanzahl der Messschritte des Systems an.	75
6003h: Preset value (Kalibrierwert)	Einstellung des Kalibrierwerts	75
6004h: Positionswert	Positionswert (verrechnet mit Kalibrier- und Offset-Wert).	75
6005h: Auflösung	Nur bei MS500H: Einstellung der Auflösung.	76
6200h: Zyklus Timer	Identisch mit Objekt 1800h, Subindex 5.	76
6500h: Operating Status	Ausgabe der Skalierung und Drehrichtung.	77
6501h: Single-turn resolution	Die physikalische Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an.	77
6502h: Number of distinguishable revolutions	Gibt die Anzahl der Umdrehungen an, die der Encoder erfassen kann.	78
6503h: Alarms	Anzeige von Fehlerzuständen.	78
6504h: Supported Alarms	Gibt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden.	79
6505h: Warnings	Anzeige von Warnungen.	79
6506h: Supported Warnings	Gibt an, welche Warnungen unterstützt werden.	80
6507h: Profile and Software Version	Zeigt die Versionsnummer des verwendeten Geräteprofils und die Versionsnummer der Geber-Firmware an.	80
6508h: Operating Time	Betriebsstundenzähler (Funktion wird nicht unterstützt)	80
6509h: Geberkalibrierungswert	Geberstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung.	81
650Ah: Module Identification	Gibt den Offsetwert, sowie den kleinsten und größten übertragbaren Positionswert an.	81
650Bh: Seriennummer	Gibt den Wert FFFFFFFFh aus (Funktion wird nicht unterstützt).	82

Tabelle 20: Objektübersicht

5.7.2 Objektbeschreibung

5.7.2.1 1000h: Device Type

Das Objekt 1000h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Information über Geräteprofil und Gerätetyp			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	00030196h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Geräteprofil-Nummer		Gebertyp	
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	96h	01h	GS04: 05h MS500H: 07h	00h

0196h (= 406): CANopen Device Profile for Encoders, Version 3.02

0007h: bei angeschlossenem MS500H: Inkrementeller Linear-Geber , mit batteriegepuffertem elektronischem Periodenzähler

0005h: bei angeschlossenem GS04: Inkrementeller Rotativ-Geber, mit batteriegepuffertem elektronischem Periodenzähler

5.7.2.2 1001h: Error Register

Das Objekt 1001h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

Subindex	00h	
Beschreibung	aktuell vorliegender Fehlerzustand	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0x00	
EEPROM	Nein	
Dateninhalt	Bit	Bedeutung
	0	gesetztes Bit zeigt das Auftreten irgendeiner Fehlerbedingung an
	4	gesetztes Bit zeigt Kommunikationsfehler auf dem CAN-Bus an (Acknowledgement-, Form-, CRC- oder Stuffbit-Fehler)
	7	manufacturer-specific (Batterie- oder Sensorfehler)
	1-3, 5-6	Nicht verwendet

Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Nachricht signalisiert.

5.7.2.3 1002h: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002h gibt die Zählerstände der Register "Transmit Error Counter" und "Receive Error Counter" aus. Die Inhalte dieser Register geben Aufschluss über die am Montageort des Gebers herrschenden Übertragungsstörungen.

Subindex	00h			
Beschreibung	Transmit Error Counter und Receive Error Counter			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0x0000			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	Receive Error Counter	Transmit Error Counter		

5.7.2.4 1003h: Pre-defined Error Field

Im Objekt 1003h werden die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände archiviert(siehe Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY)).

- Der Eintrag unter Subindex 0 gibt die Anzahl der gespeicherten Fehler an.
- Der aktuellste Fehlerzustand wird immer in Subindex 1 abgelegt. Vorangegangene Fehlermeldungen rutschen in der Position jeweils um einen Subindex weiter.
- Die gesamte Fehlerliste wird durch Schreiben des Wertes 0 bei Subindex 0 gelöscht.
- Die Einträge in der Fehlerliste besitzen das Format wie unter Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY) beschrieben.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gespeicherten Fehlermeldungen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0
EEPROM	ja

Subindex	01h-08h
Beschreibung	Aufgetretene Fehlermeldungen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0
EEPROM	ja

5.7.2.5 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht

Durch das Objekt 1005h wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.

Subindex	00h	
Beschreibung	Definiert die COB-ID des Synchronisations-Objekts (SYNC)	
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1)	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 32	
Default	80h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Bit 31	Nicht definiert
	Bit 30	0: Gerät generiert keine SYNC-Nachricht
	Bit 29	0: 11Bit-Identifier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifier (CAN 2.0B)
	Bit 28 ... 11	0: falls Bit 29 = 0 X: Bits 28 – 11 des SYNC-COB-ID, falls Bit 29 = 1
	Bit 10 ... 0	X: Bits 10 – 0 des SYNC-COB-ID

5.7.2.6 1008h: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008h gibt den Gerätenamen an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Gerätename in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	AP1S			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	41h ("A")	50h ("P")	31h ("1")	53h ("S")

5.7.2.7 1009h: Manufacturer Hardware Version

Das Objekt 1009h gibt die Hardwareversion an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Hardwareversion in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	V001			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	56h ("V")	30h ("0")	30h ("0")	31h ("1")

5.7.2.8 100Ah: Manufacturer Software Version

Das Objekt 100Ah gibt die Softwareversion des Gerätes an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Softwareversion in ASCII-Zeichen			
Zugriff	Const			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	Visible_String			
Default	V100			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	56h ("V")	31h ("1")	30h ("0")	30h ("0")

5.7.2.9 100Ch: Guard Time

Das Objekt 100Ch gibt die Zykluszeit an, die im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel 5.5.2: Node Guarding). Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben. Der Wert "0" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Guard Time
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja

5.7.2.10 100Dh: Life Time Factor

Das Objekt 100Dh gibt den Life Time Factor an, der im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel 5.5.2: Node Guarding). Der Wert "0" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Life Time Factor
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja

5.7.2.11 1010h: Store Parameter

Mit diesem Objekt werden Parameter in das EEPROM übertragen, damit sie spannungsausfallsicher vorhanden sind. Je nach Auswahl, auf welchen Subindex zugegriffen wird, werden unterschiedliche Parametergruppen gespeichert. Als Dateninhalt muss der String "save" mitgeschickt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	alle Parameter speichern			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

Subindex	02h			
Beschreibung	nur Kommunikationsparameter speichern (1000h-1FFFh, DS301)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

Subindex	03h			
Beschreibung	nur Applikationsparameter speichern (6000h-9FFFh, DS406)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

Subindex	04h			
Beschreibung	nur herstellerspezifische Parameter speichern (2000h-5FFFh)			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	73h ("s")	61h ("a")	76h ("v")	65h ("e")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 2	0, reserviert		
	Bit 1	0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig		
	Bit 0	1: Gerät speichert Parameter auf Kommando		

5.7.2.12 1011h: Restore Parameter

Das Objekt 1011h stellt die Werkseinstellungen des Gerätes je nach Auswahl wieder her. Als Dateninhalt muss der String "load" gesendet und danach ein Reset durchgeführt werden. Sollen die wiederhergestellten Parameter dauerhaft zur Verfügung stehen, müssen sie über das Objekt 1010h: Store Parameter abgespeichert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	alle Parameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	02h			
Beschreibung	nur Kommunikationsparameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	03h			
Beschreibung	nur Applikationsparameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

Subindex	04h			
Beschreibung	nur herstellerspezifische Parameter auf Werkseinstellung setzen			
Zugriff	rw			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	1h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Schreiben:			
	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	6Ch ("l")	6Fh ("o")	61h ("a")	64h ("d")
	Lesen:			
	Bit 31 ... 1	0, reserviert		
	Bit 0	1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.		

5.7.2.13 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht

Durch das Objekt 1014h wird die COB-ID des Emergency-Objekts eingestellt (siehe Kapitel 5.5.1: Emergency-Dienst (EMCY)).

Subindex	00h	
Beschreibung	Definiert die COB-ID des Emergency Objekts (EMCY)	
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1: Telegrammaufbau)	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 32	
Default	80h + Node-ID	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Bit 31	0: EMCY-Objekt existiert / ist gültig 1: EMCY-Objekt existiert nicht / ungültig
	Bit 30	immer 0
	Bit 29	0: 11Bit-Identifier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifier (CAN 2.0B)
	Bit 28 ... 11	0: falls Bit 29 = 0 X: Bits 28 – 11 des EMCY-COB-ID, falls Bit 29 = 1
	Bit 10 ... 0	X: Bits 10 – 0 des EMCY -COB-ID

5.7.2.14 1017h: Producer Heartbeat Time

Durch das Objekt 1017h wird die Zykluszeit "Heartbeat Time" für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	definiert die Zykluszeit des Heartbeat-Überwachungsdienstes
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0
EEPROM	ja
Dateninhalt	0, 10 ... 65535 (0h, Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Der Wert 0 deaktiviert den Dienst.

5.7.2.15 1018h: Identity Objekt

Durch das Objekt 1018h wird die Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) angegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	von der CiA vergebene Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) für die Fa. SIKO GmbH
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	195h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Product Code (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Revision Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Serial Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	FFFF FFFFh
EEPROM	nein

5.7.2.16 1200h: Server SDO Parameter

Durch das Objekt 1200h werden die COB-IDs für die Server-SDOs angegeben. Die COB-IDs können nicht geändert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID Client -> Server (rx)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000600h + Node-ID
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	COB-ID Server -> Client (tx)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	00000580h + Node-ID
EEPROM	nein

5.7.2.17 1400h: 1. Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1400h werden die Kommunikationsparameter des ersten Receive-PDOs (RPDO1) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO1
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1: Telegrammaufbau)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	200h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Transmission Type
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FFh
EEPROM	ja
Dateninhalt	0h ... F0h, FEh, FFh

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.18 1401h: 2. Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1401h werden die Kommunikationsparameter des zweiten Receive-PDOs (RPDO2) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO2
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	300h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h
Beschreibung	Transmission Type
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	FFh
EEPROM	ja
Dateninhalt	0h ... F0h, FEh, FFh

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.19 1600h: 1. Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1600h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Receive-PDO (RPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160320 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x03, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160410 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x04, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F0C0010 (Steuerwort Objekt 5F0Ch, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

5.7.2.20 1601h: 2. Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1601h werden die Objekte festgelegt, die in das zweite Receive-PDO (RPDO2) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160120 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x01, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F160210 (Sollwert Objekt 5F16h, Subindex 0x02, 16bit)
EEPROM	Nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	Nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x5F0C0010 (Steuerwort Objekt 5F0Ch, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

5.7.2.21 1800h: 1. Transmit PDO Parameter

Nach DS406 wird das TPDO1 für die asynchrone PDO-Übertragung verwendet.
Durch das Objekt 1800h werden die Kommunikationsparameter für TPDO1 eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO1
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	180h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	FEh (254)	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	FEh (254) FFh (255)	PDO hat asynchrone Charakteristik (PDO wird in Abhängigkeit vom "Event Timer" gesendet).
	FDh (253)	Gerät antwortet nur auf RTR-Anforderung, wenn RTR Bit 30 in der COB-ID freigegeben ist.

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer für TPDO1 hard-wired (DS406) mit cyclic timer 6200h
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet. Der Inhalt dieses Objektes ist identisch mit dem Objekt 6200h. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, so wird die Änderung erst beim nächsten Ablauf des Timers gültig.

Subindex	06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

5.7.2.22 1801h: 2. Transmit PDO Parameter

Nach DS406 wird das TPDO2 für die synchrone PDO-Übertragung verwendet.
Durch das Objekt 1801h werden die Kommunikationsparameter für TPDO2 eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	COB-ID des PDO2
Zugriff	rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 5.1)
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	280h + Node-ID
EEPROM	ja

Subindex	02h	
Beschreibung	Transmission Type	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	1h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	FEh (254) FFh (255)	PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Nachricht gesendet.
	FDh (253)	Gerät antwortet nur auf RTR-Anforderung, wenn RTR Bit 30 in der COB-ID freigegeben ist.

Subindex	03h
Beschreibung	Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

Subindex	05h
Beschreibung	Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung)

5.7.2.23 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A00h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit PDO (TPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	60040020h (Positionswert Objekt 6004h, Subindex 0x00, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0010h (Dummy Objekt 5F1D, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F190010h (Zustandswort Objekt 5F19h, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

5.7.2.24 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A01h werden die Objekte festgelegt, die in das zweite Transmit-PDOs (TPDO2) abgebildet werden.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Objekte
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	1. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 0 bis 3)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0x60040020 (Positionswert Objekt 6004h, Subindex 0x00, 32bit)
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	2. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 4+5)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F1D0010h (Dummy Objekt 5F1D, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	3. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 6+7)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	5F190010h (Zustandswort Objekt 5F19h, Subindex 0x00, 16bit)
EEPROM	nein

5.7.2.25 2001h: Manufacturer Offset

Durch das Objekt 2001h wird der Offsetwert festgelegt.

Subindex	00h
Beschreibung	Mit dem Offset ist es möglich, den skalierten Wertebereich zu verschieben. Der Offsetwert wird im Geber zum Positionswert hinzuaddiert. Es sind sowohl positive als auch negative Werte zugelassen. Positionswert = Messwert + Kalibrierwert + Offsetwert
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-9999 ... 9999

5.7.2.26 2002h: Geberwert Kalibrieren

Mit Objekt 2002h kann eine Kalibrierung durchgeführt werden bzw. gibt Auskunft, ob eine Kalibrierung durchgeführt wurde.

Subindex	00h	
Beschreibung	Mit diesem Objekt ist es möglich den Messwert zu "nullen". Dadurch wird der Positionswert auf den Kalibrierwert gesetzt. Positionswert = Messwert + Kalibrierwert + Offsetwert	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 8	
Default	0h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Objekt 2002h Lesen:	
	0, 2	Bei einem Lesezugriff wird eine 2 zurückgemeldet wenn zuvor kalibriert wurde.
	Objekt 2002h Schreiben:	
	1	Ein Schreiben des Wertes 1 setzt den Positionswert auf den Kalibrierwert.

5.7.2.27 2003h: Freigabe Kalibrierung

Das Objekt 2003h gibt an, ob die Kalibrierung des Positionswertes per Tastenbetätigung freigegeben ist

Subindex	00h
Beschreibung	Tastenfreigabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Kalibrierung gesperrt 1: Kalibrierung freigegeben

5.7.2.28 2004h: Freigabe Kettenmaß

Das Objekt 2004h gibt an, ob Setzen des Positionswertes als Kettenmaß per Tastenbetätigung freigegeben ist.

Subindex	00h
Beschreibung	Tastenfreigabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Kettenmaß gesperrt 1: Kettenmaß freigegeben

5.7.2.29 2005h: Freigabe der Konfiguration per Tastatur und Konfigurationsstartverzögerung

Das Objekt 2005h gibt an, ob die Konfiguration per Tastenbetätigung freigegeben ist. In Subindex 2 wird die Konfigurationsstartverzögerung (Freigabezeit Tasten) eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Tastenfreigabe
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: gesperrt (wird nicht unterstützt) 1: freigegeben

Subindex	02h
Beschreibung	Konfigurationsstartverzögerung (Freigabezeit Tasten)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	5h
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 60 s

5.7.2.30 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler

Durch das Objekt 5000h kann eine priorisierte Aufstellung der aufgetretenen CAN Bus Fehler ausgelesen werden.

Subindex	00h			
Beschreibung	Gibt die CAN Bus Fehler Acknowledge, Form, CRC und Stuff Error sortiert nach Häufigkeit an.			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	General Acknowledgement Fehler	Form Fehler	CRC Fehler	Stuff Fehler
	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4

Erklärung des Dateninhalts:

0: Fehler kommt gar nicht vor

4: Fehler kommt am häufigsten vor

5.7.2.31 5F09h: Externer Heartbeat-Timer und externe Heartbeat-Quelle

Durch das Objekt 5F09h lassen sich ein externer Heartbeat Timer und dessen Triggerquelle einstellen. Diese Funktion dient der Überwachung der Verbindung des Geräts über den CAN Bus zum Master.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Ist hier ein Wert größer Null eingetragen, wird in diesem Intervall ein Ereignis in Abhängigkeit der in Subindex 2 eingestellten externen Heartbeat Quelle erwartet. Trifft kein solches Ereignis ein, fällt das Gerät in den Zustand "Pre-Operational" zurück.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0, 10 ... 65535 (Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Durch Schreiben des Wertes 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

Subindex	02h
Beschreibung	Quelle, die den externen Heartbeat Timer in Subindex 1 triggert
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Timer wird bei Empfang eines PDO (Sollwert) getriggert 1: Timer wird bei Empfang eines SYNC getriggert

5.7.2.32 5F0Ah: Node-ID, Auto-ID und Baudrate Bus CAN

Durch das Objekt 5F0Ah können Node-ID, Auto-ID (siehe Kapitel 5.6.2: Auto-ID) und die Baudrate Bus (siehe auch Kapitel 5.6: Auto-Funktionen) eingestellt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Node-ID
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	7Dh (125)
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 7Fh

Subindex	02h
Beschreibung	Node-ID für Zugriff über Auto-ID-Funktion
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 7Fh

Subindex	03h
Beschreibung	Baudrate des CAN Bus
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0 (Autobaud)
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Autobaud 1: 125 kBaud 2: 250 kBaud 3: 500 kBaud 4: 800 kBaud 5: 1000 kBaud

5.7.2.33 5F0Bh: Anzeige in der 2. Zeile

Durch das Objekt 5F0Bh wird die Anzeige der 2. Zeile des Displays gesteuert. Die Einstellung gilt nicht in der Betriebsart "Anzeige".

Subindex	00h
Beschreibung	Steuert die Anzeige der 2. Zeile des Displays
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0: Sollwert oder Differenzwert (nach Betriebsart siehe Kapitel 4.1.1: Positionsgebundene Betriebsarten) 1: Aus

5.7.2.34 5F0Ch: Steuerwort

Mit dem Objekt 5F0Ch kann das Steuerwort ausgelesen werden. Schreibzugriff besteht nur über RPDO1 oder RPDO2 (siehe Kapitel 5.3.2: Steuerwort).

Subindex	00h
Beschreibung	Steuerwort
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.35 5F0Dh: Differenzwert und Differenzbildung

Mit dem Objekt 5F0Dh Subindex 1 kann der Differenzwert gelesen werden. Mit dem Subindex 2 wird die Bildung des Differenzwerts eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Differenzwert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Bildung des Differenzwertes
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: DIFF = IST – SOLL 1: DIFF = SOLL - IST

5.7.2.36 5F10h: Zielfenster1 (Nahbereich)

Das Objekt 5F10h gibt das Fenster an, innerhalb dessen der Sollwert als erreicht gilt (siehe Kapitel 4.1.1.1: Positionierung).

Subindex	00h
Beschreibung	Liegt der Istwert innerhalb des Zielfensters ist der Sollwert erreicht.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	5h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 9999

5.7.2.37 5F11h: Dezimalstellen

Das Objekt 5F11h gibt die Anzahl der Nachkommastellen an.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der Nachkommastellen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 4

5.7.2.38 5F12h: Anzeigenausrichtung und LEDs

Durch das Objekt 5F12h können Einstellungen an der Anzeigenausrichtung und an den LEDs vorgenommen werden. Des Weiteren kann die Funktion der Display-Hinterleuchtung eingestellt werden (siehe Kapitel 3.3: LED-Anzeige).

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	9h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Anzeigenausrichtung
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 = 0° 1 = 180° gedreht

Subindex	02h
Beschreibung	LED1 grün links
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: positionsabhängig

Subindex	03h
Beschreibung	LED2 rot links
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: positionsabhängig

Subindex	04h
Beschreibung	LED3 grün rechts
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: positionsabhängig

Subindex	05h
Beschreibung	LED4 rot rechts
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: positionsabhängig

Subindex	06h
Beschreibung	FLASH LED
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	07h
Beschreibung	Hinterleuchtung (backlight) weiß
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	08h
Beschreibung	Hinterleuchtung (backlight) rot
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

Subindex	09h
Beschreibung	FLASH Hinterleuchtung (backlight)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

5.7.2.39 5F13h: Anzeigendivisor (ADI) und ADI-Anwendung

Durch das Objekt 5F13h kann der Anzeigendivisor und dessen Anwendung geändert werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Anzeigendivisor ADI
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: 1 1: 10 2: 100 3: 1000

Subindex	02h
Beschreibung	ADI-Anwendung
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: auf alle Werte 1: nur auf Display. Die Werte, welche über die Schnittstelle übertragen werden, werden nicht mit dem ADI verrechnet.

5.7.2.40 5F14h: Schleifenlänge

Durch das Objekt 5F14h wird die Schleifenlänge festgelegt, um die der Sollwert bei Schleifenfahrt überfahren soll (siehe Kapitel 4.1.1.2: Schleifenpositionierung).

Subindex	00h
Beschreibung	Schleifenlänge
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 9999

5.7.2.41 5F15h: Positionierart

Durch das Objekt 5F15h wird die Positionierart, der Schleifentyp angegeben. Damit wird ausgewählt in welcher Richtung der Sollwert angefahren werden soll (siehe Kapitel 4.1.1.2: Schleifenpositionierung).

Subindex	00h
Beschreibung	Sollwert wird in dieser Richtung angefahren.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: keine Schleife 1: Schleife + 2: Schleife -

5.7.2.42 5F16h: Sollwert lesen

Durch das Objekt 5F16h können die aktuellen Sollwerte gelesen werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	4h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sollwert2 (4 LSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	Sollwert2 (2 MSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	Sollwert1 (4 LSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	04h
Beschreibung	Sollwert1 (2 MSB Bytes)
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.43 5F17h: Periodenzähler, ADC-Werte Sensor und absoluter Feinwert

Durch das Objekt 5F17h können die aktuellen Werte des Periodenzählers, die ADC-Werte und der absolute Feinwert abgefragt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h			
Beschreibung	Werte des Periodenzählers			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	Quadrant	Periodenzähler		

Subindex	02h			
Beschreibung	ADC-Werte Sensor			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	0h			
EEPROM	nein			
Dateninhalt	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	ADC_SIN		ADC_COS	

Subindex	03h
Beschreibung	absoluter Feinwert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.44 5F19h: Zustandswort

Das Objekt 5F19h gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Geräts (siehe Kapitel 5.3.3: Zustandswort).

Subindex	00h
Beschreibung	Das Zustandswort gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des Geräts
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	nein

5.7.2.45 5F1Bh: Sensortyp und Betriebsart

Durch das Objekt 5F1Bh kann der Sensortyp und die Betriebsart eingestellt werden.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Sensortyp
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h (MS500H)
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: MS500H 1: GS04

Subindex	02h
Beschreibung	Betriebsart
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	nein
Dateninhalt	0: Absolute Position 1: Differenz 2: Modulo (360°-Winkelanzeige) 3: Alphanumerische Anzeige

5.7.2.46 5F1Ch: Quittierungseinstellungen

Durch das Objekt 5F1Ch kann festgelegt werden, welche Taste als Quittierungstaste verwendet werden soll. Die Einstellung ist nur bei der Betriebsart Alphanumerische Anzeige relevant.

Subindex	00h
Beschreibung	Quittierungseinstellungen
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: ✳ - Taste 2: Auf- und Links-Taste

5.7.2.47 5F1Fh: Richtungsanzeige (CW, CCW)

Durch das Objekt 5F1Fh wird die Darstellung der Richtungspfeile eingestellt.

Subindex	00h
Beschreibung	Richtungsanzeige (CW,CCW)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Ein 1: Invertiert 2: Aus

5.7.2.48 5F21h: Zielfenster2 (weit) und Zielfenster2-Visualisierung

Durch das Objekt 5F21h kann die Größe des Zielfenster2 eingestellt werden und die Visualisierung des Zielfenster2 ein- und ausgeschaltet werden (siehe Kapitel 4.1.1.1: Positionierung).

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	2h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Zielfenster2
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 9999

Subindex	02h
Beschreibung	Zielfenster2-Visualisierung
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0: Aus 1: Ein

5.7.2.49 6000h: Operating Parameters

Durch das Objekt 6000h lassen sich Einstellungen an den Operating Parametern vornehmen.

Subindex	00h	
Beschreibung	Operating Parameters	
Zugriff	rw	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	4h	
EEPROM	ja	
Dateninhalt	Bit 15 ... 4	nicht verwendet
	Bit 3	MS500H: 0: Zählrichtung positiv 1: Zählrichtung negativ
	Bit 2	1: Skalierung freigegeben
	Bit 1	nicht verwendet
	Bit 0	GS04: 0: Drehrichtung im Uhrzeigersinn I (CW) 1: Drehrichtung im Gegen-Uhrzeigersinn E (CCW)

Skalierung: Der Geber arbeitet mit seiner eingestellten APU (Anzeige pro Umdrehung bzw. Measuring units per revolution), die über das Objekt 6001h parametriert werden kann. Ein abschalten der Skalierungsfunktion ist nicht möglich.

MS500H:

Zählrichtung positiv: aufsteigende Positionswerte bei Verfahren des Sensors zum Sensorkabel

Zählrichtung negativ: aufsteigende Positionswerte bei Verfahren des Sensors weg vom Sensorkabel

GS04:

Drehrichtung I: aufsteigende Positionswerte bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn (clockwise, CW, Blick auf Display)

Drehrichtung E: aufsteigende Positionswerte bei Drehung der Welle entgegen dem Uhrzeigersinn (counter clockwise, CCW, Blick auf Display)

5.7.2.50 6001h: Messschritte pro Umdrehung (Anzeige / Umdrehung = APU)

Durch das Objekt 6001h wird die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung festgelegt.

Subindex	00h
Beschreibung	Anzahl der Messschritte pro Umdrehung (GS04)
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	720 (GS04)
EEPROM	ja
Dateninhalt	1 ... 65535

5.7.2.51 6002h: Gesamtanzahl der Messschritte

Das Objekt 6002h gibt die Gesamtanzahl der Messschritte des Systems an.

Subindex	00h
Beschreibung	Gesamtanzahl der Messschritte
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	6E0036Fh
EEPROM	ja
Dateninhalt	1745h ... 1745C5C1h

5.7.2.52 6003h: Preset value (Kalibrierwert)

Durch das Objekt 6003h kann der Positionswert des Gebers bei Kalibrierung auf einen Kalibrierwert eingestellt werden. Positionswert = Messwert + Kalibrierwert + Offsetwert

Subindex	00h
Beschreibung	Kalibrierwert
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 32
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	-999999 ... 999999

5.7.2.53 6004h: Positionswert

Das Objekt 6004h gibt den aktuellen Positionswert des Geräts an.

Subindex	00h
Beschreibung	Positionswert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	ja
Datentyp	SIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Positionswert = Messwert + Kalibrierwert + Offsetwert

5.7.2.54 6005h: Auflösung

Durch das Objekt 6005h wird die Auflösung bei Einsatz des linearen Sensors MS500H festgelegt.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	1h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Auflösung für linearen Sensor. Nach DS406 muss der Parameter in Vielfachen von nm angegeben werden.
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	10000
EEPROM	ja
Dateninhalt	310 ... 2114064575

5.7.2.55 6200h: Zyklus Timer

Das Objekt 6200h stellt eine Zykluszeit ein, mit der PDO1 ausgegeben werden soll. Dieser Wert ist fest verknüpft mit dem Objekt 1800h: 1. Transmit PDO Parameter Subindex 5. Die timergesteuerte Ausgabe ist aktiv, sobald eine gültige Zykluszeit eingetragen ist und das Gerät im Operational Mode betrieben wird. Der Wert 0 deaktiviert die Funktion.

Subindex	00h
Beschreibung	Zyklus Timer
Zugriff	rw
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	0h
EEPROM	ja
Dateninhalt	0 ... 65535

5.7.2.56 6500h: Operating Status

Das Objekt 6500h zeigt die mit Objekt 6000h programmierten Einstellungen an.

Subindex	00h	
Beschreibung	Operating Status	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	4h	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit 15 ... 4	nicht verwendet
	Bit 3	MS500H: 0: Zählrichtung positiv 1: Zählrichtung negativ
	Bit 2	0: Skalierung gesperrt 1: Skalierung freigegeben
	Bit 1	nicht verwendet
	Bit 0	GS04: 0: Drehrichtung im Uhrzeigersinn I (CW) 1: Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn E (CCW)

5.7.2.57 6501h: Single-turn resolution

Das Objekt 6501h gibt die physikalische Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an.

Subindex	00h
Beschreibung	physikalische Auflösung
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	MS500H: 10000 GS04: 720
EEPROM	nein

5.7.2.58 6502h: Number of distinguishable revolutions

Das Objekt 6502h gibt die Anzahl der Umdrehungen an, die der Encoder erfassen kann.

Subindex	00h
Beschreibung	Gesamtanzahl der erfassbaren Umdrehungen
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 16
Default	MS500H: 1 GS04: 7281
EEPROM	nein

5.7.2.59 6503h: Alarms

Das Objekt 6503h gibt zusätzlich zu den Fehlern, die über die Emergency-Nachricht gemeldet werden, weitere gerätespezifische Alarmmeldungen. Im Fehlerfall wird das zugehörige Bit auf 1 gesetzt.

Subindex	00h	
Beschreibung	Alarmmeldungen	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0h	
EEPROM	Nein	
Dateninhalt	Bit 15 ... 14	nicht verwendet
	Bit 13	0: Batterie ist nicht entladen 1: Batterie ist entladen
	Bit 12	0: Batteriespannung OK 1: Batteriespannung kritisch
	Bit 11 ... 1	nicht verwendet
	Bit 0	0: Positionswert gültig 1: Positionswert ungültig

5.7.2.60 6504h: Supported Alarms

Dieses Objekt 6504h zeigt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden. Die entsprechenden Bits sind dabei gesetzt.

Subindex	00h	
Beschreibung	Unterstützte Alarmmeldungen	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	3001h	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit 15 ... 14	nicht verwendet
	Bit 13	Batterie leer
	Bit 12	Batteriespannung kritisch
	Bit 11 ... 1	nicht verwendet
	Bit 0	Positionsfehler

5.7.2.61 6505h: Warnings

Die über das Objekt 6505h angezeigten Warnmeldungen geben an, dass Toleranzen interner Geberparameter überschritten sind. Bei einer Warnmeldung kann der Positionswert, anders als bei einer Alarmmeldung, trotzdem gültig sein.

Subindex	00h	
Beschreibung	Warnungen	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	Nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0h	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit 15 ... 5	nicht verwendet
	Bit 4	0: Batteriespannung OK 1: Batteriespannung kritisch oder Batterie leer
	Bit 3 ... 0	nicht verwendet

5.7.2.62 6506h: Supported Warnings

Das Objekt 6506h zeigt an, welche Warnmeldungen unterstützt werden.

Subindex	00h	
Beschreibung	Unterstützte Warnungen	
Zugriff	ro	
PDO-Mapping	nein	
Datentyp	UNSIGNED 16	
Default	0010h	
EEPROM	nein	
Dateninhalt	Bit 15 ... 5	nicht verwendet
	Bit 4	Batteriewarnung
	Bit 3 ... 0	nicht verwendet

5.7.2.63 6507h: Profile and Software Version

Das Objekt 6507h zeigt das verwendete Geberprofil (CANopen Device profile for encoders) und die Versionsnummer des Firmware-Standes an.

Subindex	00h			
Beschreibung	Profil- und Software-Version			
Zugriff	ro			
PDO-Mapping	nein			
Datentyp	UNSIGNED 32			
Default	01000302h			
EEPROM	nein			
	Profile version		Software version	
	Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)
	02	03	00	01

5.7.2.64 6508h: Operating Time

Über das Objekt 6508h können die Betriebsstunden angezeigt werden. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

Subindex	00h
Beschreibung	Betriebsstundenzähler
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	0xFFFFFFFFh
EEPROM	nein

5.7.2.65 6509h: Geberkalibrierungswert

Über das Objekt 6509h wird die Differenz zwischen Geberwert und dem skalierten und mit Preset- und Manufacturer Offset verrechneten Positionswert ausgegeben.

Subindex	00h
Beschreibung	Geberstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 32
Default	0h
EEPROM	ja

5.7.2.66 650Ah: Module Identification

Das Objekt 650Ah gibt den herstellerspezifischen Offsetwert, sowie den kleinsten und größten übertragbaren Positionswert an.

Subindex	00h
Beschreibung	zeigt den größten, unterstützten Subindex an
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 8
Default	3h
EEPROM	nein

Subindex	01h
Beschreibung	Herstellerspezifischer Offsetwert (dieser wird zum Positionswert hinzuaddiert) (siehe auch Objekt 2001h: Manufacturer Offset).
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 32
Default	0h
EEPROM	nein

Subindex	02h
Beschreibung	kleinster übertragbarer Positionswert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 32
Default	MS500H: -65536000 GS04: -5242880
EEPROM	nein

Subindex	03h
Beschreibung	größter übertragbarer Positionswert
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	SIGNED 32
Default	MS500H: 65536000 GS04: 5242880
EEPROM	nein

5.7.2.67 650Bh: Seriennummer

Das Objekt 650Bh liefert die Seriennummer des Gebers. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

Subindex	00h
Beschreibung	Seriennummer
Zugriff	ro
PDO-Mapping	nein
Datentyp	UNSIGNED 32
Default	FFFFFFFFh
EEPROM	nein